
MEMO M.T.K

بسم الله الرحمن الرحيم

المقدمة :

الحمد لله الذي انزل الكتاب بالحق و الميزان، و أصلي و أسلم على من بعث بالسيف لإظهار الإسلام على كل الأديان وعلى آله وصحبه ومن تبعهم بالإستقامة و الإحسان ، اللهم أرنا الحق حقا وارزقنا إتباعه وأرنا الباطل باطلا وارزقنا إجتنابه وأنزل السكينة علينا وثبت الأقدام إن لاقينا . إن قوى الكفر قد بغوا علينا و إن أرادوا فتنة أبينا.

أعداؤنا يقولون يجب أن ندمر الإسلام لأنه هو مصدر القوة الوحيد للمسلمين لنسيطر عليهم. الإسلام يخيفنا ومن أجل إبادته نحشد كل قوانا حتى لايبتلعنا فماذا تفعلون أنتم أيها المسلمين.

قال تعالى <وأعدوا لهم ما استطعتم من قوة ومن رباط الخيل ترهبون به عدو الله وعدوكم وآخرين من دونهم لاتعلمونهم الله يعلمهم وما تنفقوا من شيء في سبيل الله يوف إليكم وأنتم لاتظلمون>

يجب على كل مسلم أن يغتنم كل فرصة تتاح له للتدريب وعليه أن يسعى لذلك لقوله تعالى <ومن أراد الآخرة سعى لها سعيها وهو مؤمن فأولئك كان سعيهم مشكورا>.

فإن ترك إعداد العدة للجهاد هو من صفات المنافقين كما قال عز وجل <ولو ارادو الخروج لأعدوا له عدة ولكن كره الله إنبعاثهم فثبطهم وقيل اقعدوا مع القاعدين > وعلى المسلمين أن يتعاونوا على أداء هذا الواجب الشرعي ويكون ذلك بتيسير وصول المسلمين الى ميادين التدريب والجهاد وقد كان التدريب قديما ميسرا لكل مسلم وذلك لبساطة الأسلحة ولكن تطور الإسلحة باكتشاف البارود وظهور الأسلحة الفتاكة و الثقيلة جعل الحكام يخشون محاسبة الشعوب لهم ،فجعلوا حمل السلاح و التدرب عليه مقصورا على فئة قليلة ومحدودة من الناس (الجيش) وظل بقية الشعب بدون تدريب حيث ظل محروما من ذلك ومقهورا في أغلب الأحوال من الفئة المسلحة

ولـذلك لابـد مـن إعـداد العدة وتدريب المسلمين على صناعة السلاح بنية الجهاد في سبيل الله [عن عقبة بن عامر رضي الله عنه قال سمعت رسول الله صلى الله عليه وسلم يقول(ستفتح عليكم أرضون فلا يعجز أحدكم ان يلهوا بأسهمه إن الله يدخل بالسهم الواحد الجنة ثلاثة نفر صانعه والممد به والرامي به في سبيل الله)] ونحن إذ من الله علينا بتعلم صناعة السلاح يجب علينا ان نبذل قصارى جهدنا حتى نتعلم ونتقن ونصل بإذن الله لدرجة الإبتكار ليصبح للمسلمين قوة رادعة يغيظون بها الكفار بإذن اله تعالى.

أعتذر مقدما عن تقصيري وهذا راجع لضعف إمكاناتي ولكنني أعتز بأن أعانني الله على إعداد هذا الكتاب وأسأل الله ان يجعله نافعا لكل المسلمين ويكتب لي من الاجر بقدر مابذلت في إعداده وصلى الله وسلم على سيدنا محمد وعلى آله وصحبه والتابعين له ومن إهتدى بهديه ونهجه الى يوم الدين .

هذه الدراسة ما عملت إلا إبتغاء مرضاة الله وسدا لثغرة من ثغرات الإعداد للجهاد في سبيل الله لتمكين المجاهدين من ان يكفوا انفسهم مؤونة الإعتماد على الغير .

عملية تقليد صنع سلاح

سنضع في الإعتبار ان الكلاشنكوف ذو الأخمص الحديدي سيكون المثال الأول للسلاح المقلد ولكن هنالك نقاط هامة في حالة تقليد اي سلاح وهي :

(١) إحضار عينة من هذا السلاح صالحة للعمل (يفضل ان تكون جديدة)

(٢) فك أجزاء السلاح قطعة قطعة وبعناية كبيرة (فك مسامير البرشمة بطريقة لاتخرب الأجزاء)

(٣) ثم نبدأ برسم الأجزاء جزء جزء بأبعادها النهائية للتجميع مع مراعاة المساحات التي تسمح بتوافق الأجزاءمع بعضها مثل الماسورة على الناشينكاه الأمامي

(٤)بعد إتمام الرسم يقسم السلاح الى أجزاء يمكن صناعتها في الورش الخارجية جزئيا ثم تكمل في الورشة :مثل الحديد المطروق الخاص بالترباس ومجموعة الإبرة وشرفة النار،اما الأشياء التي لايمكن صناعتها في الخارج مثل الماسورة و الناشينكاه الأمامي و الزناد وماسورة الغاز في الكلاشنكوف تصنع في الورشة.

(٥) نصمم رسومات الإنتاج (توضيح اماكن التشغيل وكيفية الصنع لحساب زيادات التشغيل و المساحات الخاصة بطريقة الصنع مثل مساحات الإنكماش في السباكة ... الخ)وكذلك تحديد المادة التي يصنع منها الجزء

(٦) مراعاة المعادلة التالية في جميع خطوات التصنيع

(الأبعاد الصحيحة + المواصفات الخاصة بالمادة = تمام عملية التقليد)

بعد ان تجهز الرسومات و المواصفات وكل الأشياء نبدأ عملية التنفيذ حيث تقابلنا المشاكل التالية :

( ) قلة الخبرة في هذه الأعمال

( ) قلة المواد القياسية

( ) الكوادر الفنية اللازمة لتنفيذ الأعمال الخاصة

لذا اقترح والله أعلم الأسلوب التالي لحل هذه المشاكل:

(*) وضع دراسة من كيفية تجهيز ورشة لتصنيع السلاح

(*) وضع دراسة عن كيفية تدريب الكوادر

(*) خطة مجدولة للتنفيذ

ومعلوم ان تجهيز ورشة لتصنيع السلاح تأخذ وقتا وتحتاج لأناس مدربين لتشغيلها ويتم تشغيل الورشة تحت إشراف خبير لمدة محدودة .

الفصل الأول

تشغيل بالعدد اليدوية

العمل بالعدد اليدوية

المبارد: المبارد هي عدد قطع مسننة

تركيب وتصنيف المبارد:

تصنع المبارد من قطعة مناسبة من الفولاذ الخام بتشكيلها بالطرق وتلدينها، وفي النهاية يتم تجليخها وتسويتها ، وبعد تشكيلها او (تفريز) حدود القطع السفلى و العليا تصلد المبارد ثم تطبع سيالينها (اطراف مسكها) حراريا .

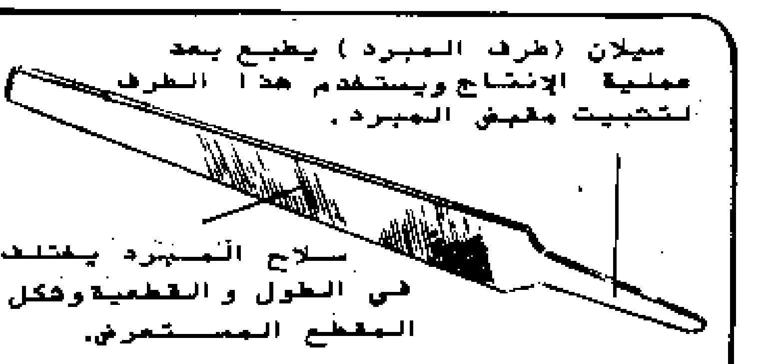
يجب الا يستخدم المبرد دون مقبض إذ انه يمكن للسيلان ان يتغلغل في راحة اليد بسهولة من تعرض المبرد للمقاومة ويمكن ان يؤدي سقوط المبارد لإصابات بالاقدام .

يراعى ان يكون المقبض مثبتا جيدا و ان يكون حجمه مناسبا و الا يكون مكسورا كما يجب ان تكون الإضاءة صحيحة وكافية وهذا لتلافي الحوادث.

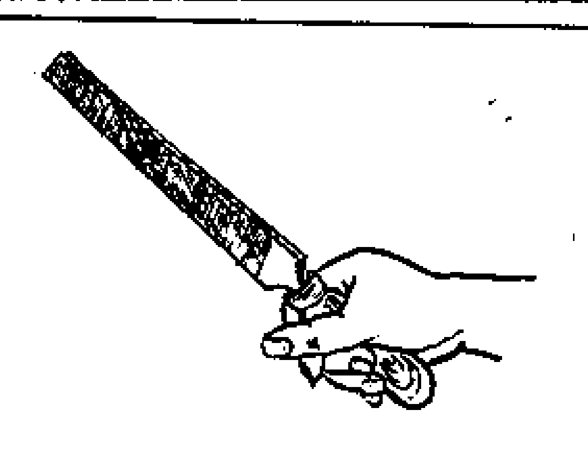
البرد بالمبرد فن:

إن إستعمال المبرد قد يبدو سهلا للاشخاص المبتدئين ولكن في الحقيقة تحتاج البرادة الى تمارين كثيرة ،لان إستعمال المبرد من الاشياء العجيبة في العمل الميكانيكي .

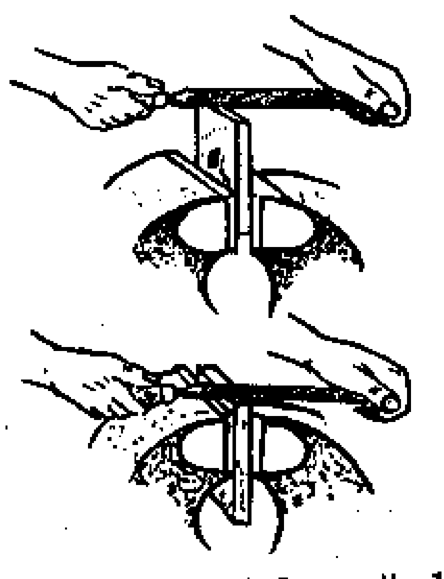
قليل من الناس من ذوي الخبرة هم الذين يعرفون الانواع المختلفة من المبارد وكيفية إستعمالها الصحيح. إن اغلب المبارد تتلف من طريقة الإستعمال الخاطئة .







كيفية مسك المبرد



الطريقة الصحيحة لشد القطعة على الملزمة

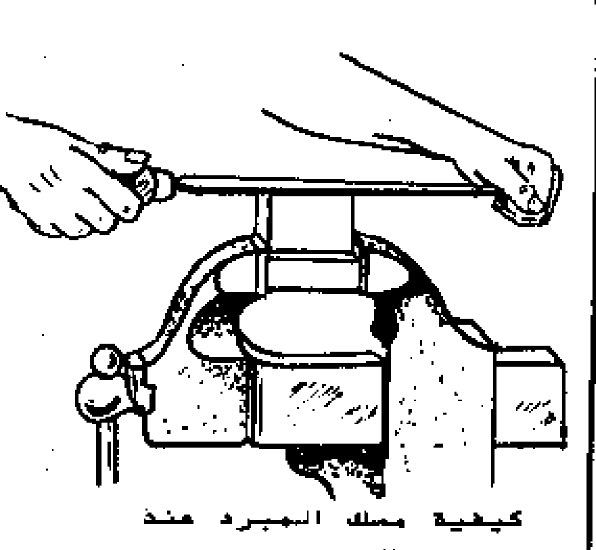
إستعمال المبرد:

المبرد يستعمل لقطع جميع المعادن ماعدا الحديد الصلب ، إن اغلب المبارد تكون غير ماضية لان اسنانها تلامس تلك الملزمة اثناء عملية البرد ، إذ يجب ان يستعمل المبرد فقط مع المعادن التي تقل صلابة عنه

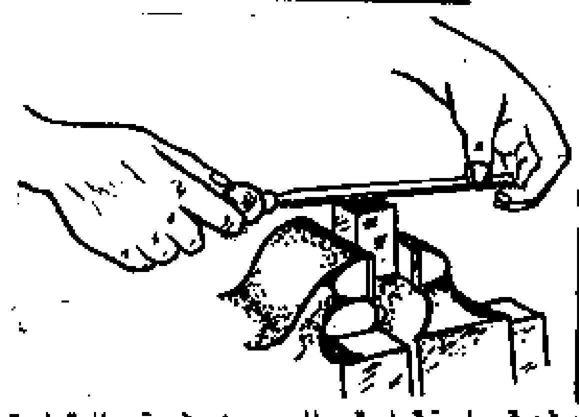
مثال: إستعمال مبرد مع الممسك إستعمل المبرد ذو الاسنان الحادة اقبض ممسك المبرد باليد المفضلة للإستعمال بحيث تكون راحة اليد على نهاية المقبض مع وضع الإبهام من الاعلى.

لبرد الاشياء المتوسطة الصلابة ضع راحة اليد على رأس المبرد و الاصابع تدفع عكس الجانب العلوي

لبرد الاشياء القليلة الصلابة الإبهام يكون فوق المبرد كما موضح بالرسم



كيفية مسك المبرد عند القطعة الصلبة



كيفية إستقامة المبرد فوق القطعة

ضع رأس المبرد على القطعة اقطع بواسطة الدفع الى الاسفل و الضرب(التحريك) الى الامام وتسمى هذه الطريقة بطريقة ضربات القطع

و ارفع المبرد قليلا حتى لايفسد

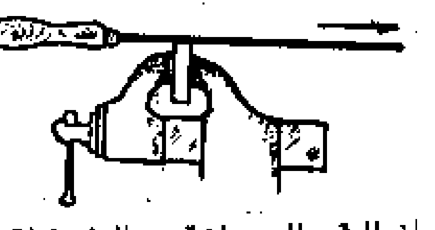
اجعل المبرد مستقيما على القطعة و إلا سيكون سطح المبرد غير مستوي

إستعمل الطول الكلي للمبرد وتجنب الحركات غير الجيدة .

وضعية الجسم عند إستعمال المبرد:

وضعية الجسم عند البرد تكون مشابه لوضعية الجسم عند إستعمال منشار المعادن .

ضع القطعة امامك و الفا بوضعية وضع القدم امام الاخرى و الضربات بالمبرد تكون ثابتة وطويلة وبطيئة وهذا يكون بتحريك الذراع مع تحريك الجسم الى الامام و الخلف حتى تحصل على توازن جيد .



إزالة البرادة بالفرشاة النحاسية الخاصة

معالجة المبارد والمشغولات المشغلة بالمبرد:

يمكن منع حشر البرادة وإلتصاقها بالمبارد بحكها بالطباشير او التلك.

وتستخدم فرشاة مبارد خاصة لتنظيفها كما تستخدم صفيحة من النحاس الاصفر بمقاس (٢ملم x ٢٠ملم x ١٠٠ملم) لإزالة البرادة الملتصقة

السرعة:

من اكبر الخطاء المبتدئين في البرادة السرعة الكبيرة ، اضغط بقوة على المبرد ولكن اقرب ببطءوكلما كانت القطعة قاسية كلما كانت السرعة اقل.

الفرق بين المبارد المشكلة بالطرق والمطرزة:

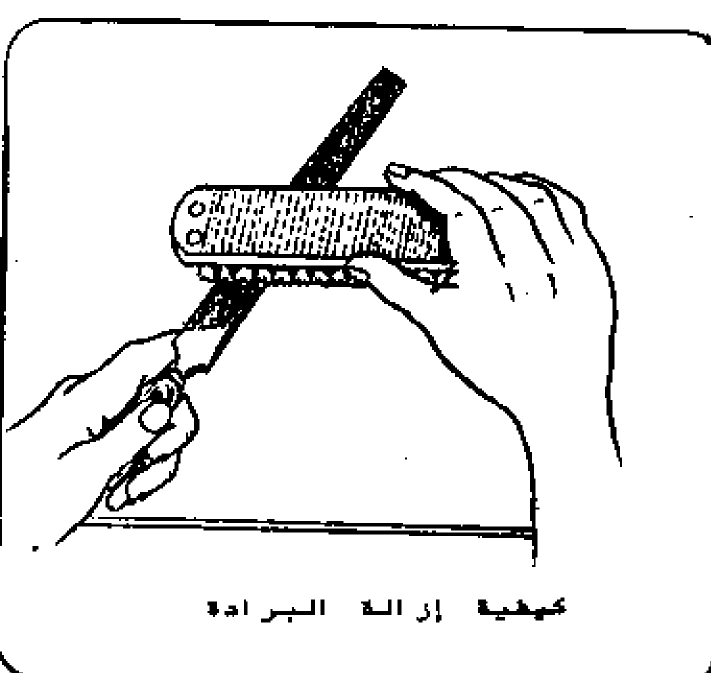
يمكن عند فحص اسنان المبرد بعدسة مكبرة ملاحظة ان الاسنان المشكلة بالطرق لها زاوية جرف سالبة (-١٥)° مما يعني ان المبرد المشكل بالطرق يعمل بطريقة كاشطة وذلك بعكس المبرد المطرز والذي تكون لاسنانه زاوية جرف موجبة ويعمل بالقطع

وتساعد فراغات الاسنان الاكبر كبرا والمستديرة الشكل والموجودة في المبارد المطرزة على التخلص من البرادة

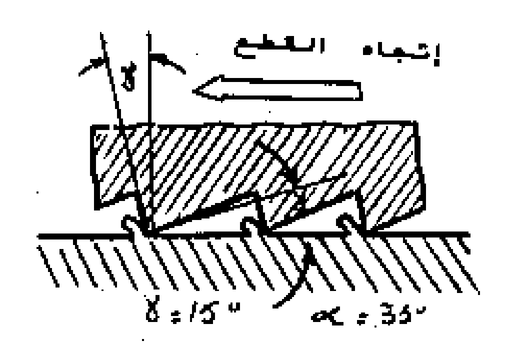
ومن ثم يفضل تشغيل المواد الغزيرة البرادة مثل المعادن الخفيفة والنحاس واللدائن بالمبارد المطرزة كما تصلح هذه المبارد ايضا لتشغيل حديد الزهر الرمادي والفولاذ.

الاسنان القاطعة العليا والسفلى للمبرد:

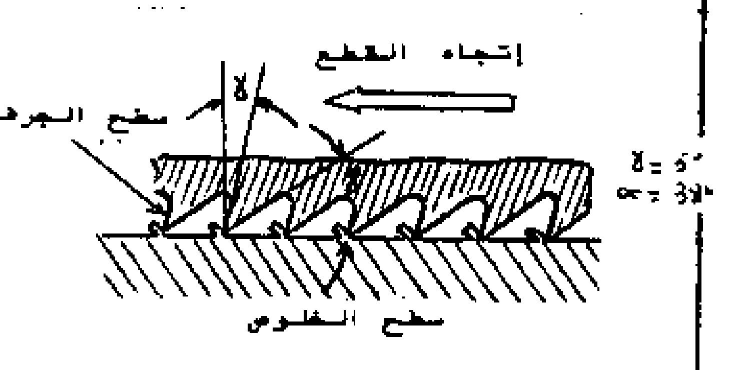
تستخدم المبارد ذات مطرزة القطع او الاسنان الملتوسة او المائلة لتشغيل المواد الطرية إذ انه ليس من السهل ان تلتصق البرادة بهذه المبارد



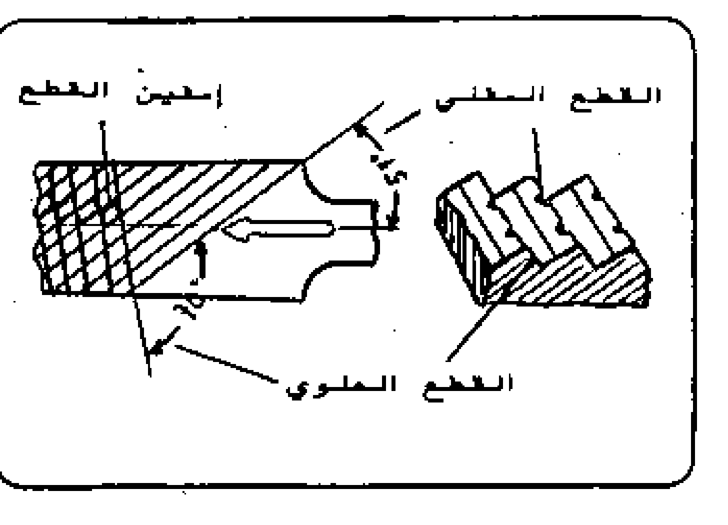
كيفية إزالة البرادة



مبادر مشكلة بالطرق
ذات زاوية جرف سالبة أو اداء كاشط



مبارد مطرزةذات زاوية جرف موجبة وادا ءقاطع(جرف)



وبتجهيز المبرد بقطع آخر علوي أقل عمقا من القطع السفلي وتميل عليه بزاوية محددة تنتجا أسنان صغيرة عديدة تعمل على تقطيع (الرايش) البرادة، ويسهل التخلص من البرادة بواسطة شقوب (مجاري) تكسير البرادة.

ولكي لاتقع الأسنان والنتوءات خلف بعضها البعض مما يؤدي لظهور حزوز عند البرادة فإن القطع العلوي والسفلي يميلان بزاويتين (٧٠، ٥١)° بالنسبة لمحور المبرد كما يجب أن يكون القطع العلوي ادق واوسع من القطع السفلي، هذا وتتدرج نعومة المبارد أو خشونتها (٨....٠٠) تبعا لكبر أو صغر خطوة أسنانها المفردة وعمقها

تصنيف المبارد حسب نوع القطع للاسنان:

مبارد ذات أسنان مفردة القطع (عدلة) تستعمل للمعادن الطرية مثل الرصاص والقصدير

مبارد ذات أسنان مفردة القطع مائلة وتستعمل للنحاس والزنك، تخرج البرادة من الجانب

مبارد ذات شقوق (مجاري) تكسير البرادة تستعمل للمعادن الخفيفة تتكسر البرادة وتخرج من الجانب

مبارد ذات أسنان مزدوجة القطع تستعمل للفولاذ والمواد المسبوكة (المصبوبة)

مبارد ذات أسنان مقوسة القطع تستعمل للمواد الطرية تخرج البرادة من الجانبين

يستخدم في تسوية المشغولات غير المستوية مبرد سبق إستعماله ويمكن إعادة قطع المبارد التالفة من ثلاث الى أربعة مرات

يجري تحميل أسنان المبرد اثناء دفعه للامام فقط ولاتحمل اسنان المبرد اثناء شوط العودة حتى لاتنثلم حدود الاسنان بسرعة، وتدهن اسطح المشغولات بعد براداتها بطبقة رقيقة من زيت خال من الحوامض في إتجاه البرادة وذلك قبل لمسها بالايد العارية

تثبيت (ربط) المشغولات:

يجب تثبيت جميع المشغولات في منتصف فكي الملزمة بقدر الإمكان وتتم حماية المشغولة بواسطة فكين واقيين مصنوعين من مادة طرية مثل النحاس أو الألمونيوم

ويمكن ربط الألواح الطويلة في الملزمة بالإستعانة بحوش تحبيت كما يمكن برد الأعمدة الدائرية بربطها في ملزمة يدوية وسندها على قطعة خشبية وتستخدم القامطة لربط المشغولات في الملزمة لشطب حوافها

الفكان الواقيان

تصنيف المبارد تبعا لشكل مقطعها المستعرض:

( ) مبرد لسان العصفور

( ) مبرد مربع

( ) مبرد سكينة (سكيني)

( ) مبرد مبطط (مسطح)

( ) مبرد مثلث

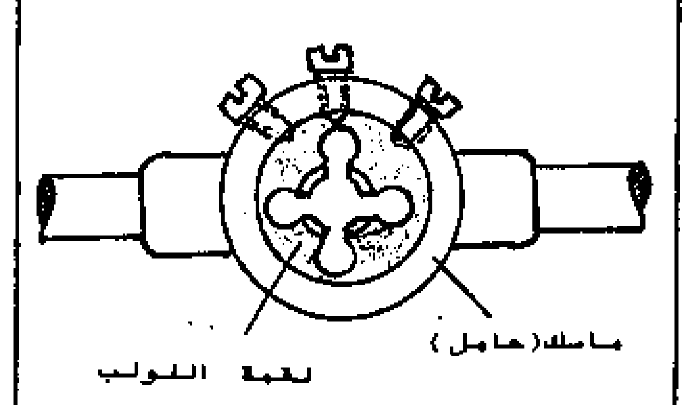
( ) مبرد مستدير (ذيل الفار)

( ) مبرد مثلث بأسنان في وجه واحد

( ) مبرد نصف دائري (ظهر الحية)

( ) وتسمى المبارد أحيانا حسب الغرض من إستخدامها، مثل مبارد المفاتيح مبارد المناشير، مبارد المكنات، مبارد القوالب.

القطع بالعدة اليدوية

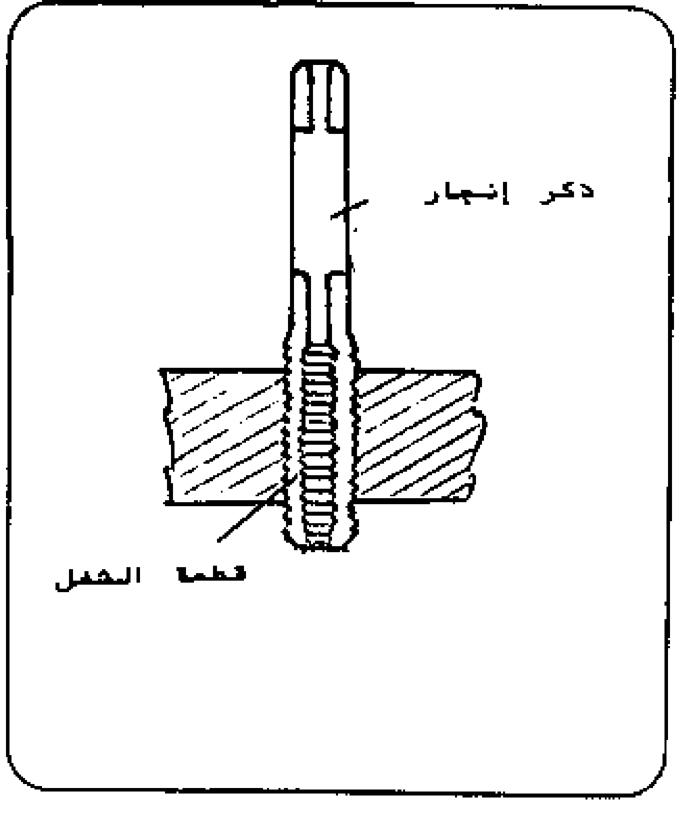


تستخدم لقطع اللولب بأقطار حتى (١٦متر). المسمار الملولب الأوسط هو مسمار الإتساع أما المسمارين الجانبيين فهما مسمارا التثبيت

قطع اللوالب الخارجية:

تقطع اللوالب بالأعمدة والمسامير باستخدام لقم اللولبة ، ويجب أن يكون قطر المسمار أصغر من قطر اللولب بحوالي (١/٥) خطوة اللولب وينشأ عند قطع اللولب وبسبب إحتكاك التثبيت فقط يعمل على دفع جسيمات من المادة في إتجاه قمة سن اللولب فينتج من ذلك القطر الكبر للولب .

قواعد العمل: تثبت لقمة اللولب في الماسك تثبيتاً جيداً، ويشطب طرف المسمار عند بدء اللولبة بزاوية تبلغ نحو (٤٥)° ،ثم توضع لقمة اللولبة مع محور المسمار ويبدأ قطع اللولب دون تسليط فقط وتدار لقمة اللولبة بين حين وآخر في الإتجاه العكسي وذلك لكي يصل سائل التزليق الى موضع القطع ولكي يتكسر الرايش (القطع الصغيرة المتطايرة من الحديد أثناء دوران اللولب)

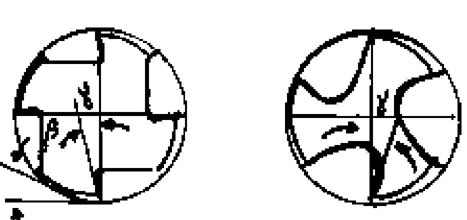


قطع اللوالب الداخلية:

يجب أن يكون قطر الثقب دائما أكبر من قطر قلب السن ويلتزم بالقاعدة التقريبية التالية

قطر ثقب قلب اللولب = قطر اللولب مطروحة منه الخطوة

عند القطع يضغط ذكر اللولبة جسيمات من المادة الى الداخل مما يجعل الثقب أضيق فاذا ما ثقب قلب اللولب أضيق من اللازم وجب



ذكر لولبة ذو ثلاث أو أربعة مجاري للرايش

تكون زاوية الجرف بها صغيرة للمواد الصلبة وكبيرة للمواد الطرية والمتينة وتستخدم للمعادن الخفيفة ذكور لولبة ذات ثلاث مجاري والفولاذ ذكور ذات أربع مجاري للرايش

على أداة القطع أن تزيل كمية المادة الزائدة ويحدث في هذه الحالة خطر حشر ذكر اللولبة وكسره ، هذا وتقبل المواد المتماسكة (الفولاذ سبائك النحاس اللدائن) القطع بسهولة أكبر من المواد القصيفة (حديد الزهر، سبائك النحاس، الزنك)

قواعد العمل

تتم تجويف ثقوب اللولبة من الجهتين بأداة تجويف مخروطية بزاوية (٩٠)° حتى يسهل لذكر اللولب بدء القطع

يستخدم لمواد التشغيل السميكة طاقم من ذكور اللولبة (أولي متوسط/ إنهائي) ويدار ذكر اللولبة بين الحين والآخر في الإتجاه العكسي بقصد تكسير الرايش الناتج وتصنع ذكور اللولبة غالبا من فولاذ،

وتكون لذكور اللولبة الخاصة بالمعادن الخفيفة زاوية جرف أكبر وكذلك مجاري ساحته (وسطى) في أغلب الأحيان

لا يتم قطع اللولب بصورة كاملة إذا كان ثقب اللولبة أكبر من اللازم ويساعد التزليق السليم على عملية قطع اللولب ،مما يقلل خطر تمزيق من اللولب في نفس الوقت (قطع جاف للحديد الزهروتزليق زيت القطع للفولاذ ولسبائك النحاس وتزليق بالكروسين لسبائك الألمونيوم)

زوايا حد القطع للعدة

القطع بحد قطع ذي شكل هندسي محدد
يتغلغل حد القطع الإسفيني للعدة في المادة ويقطع منها رائشا وتتأثر عملية إزالة الرايش بشكل ومادة القطع للعدة وبنوع مادة قطعة الشغل .

<u>زوايا حد القطع للعدة</u>

يتوقف اداء حد القطع على شكله و الذي يحدد بزوايا مختلفة

زاوية الإسفين (بيتا)

تتغلغل حدود القطع للعدة ذات زاوية الإسفين الصغيرة في المادة بسهولة إلا انها تنكسر في المواد الصلبة بسهولة .

المعادن الطرية مثل الالومنيوم (٤٠...٥٠)° (بيتا) β

المعادن المتينة مثل فولاذ (ST42) ٥٥°...٧٥° (بيتا) β

المعادن الصلدة و الكميفة مثل مصبوب النحاس و القصدير GCuSn ٧٥°...٨٥° (بيتا) β

<u>زاوية الجرف : γ (جاما)</u>

تؤثر على عملية تكوين الرايش وعلى قوة القطع وتتراوح قيمة زاوية الجرف بين (+٣٠° و -٥°) وتتوقف على مادة قطعة الشغل و اداة القطع

فاذا كانت قيمة γ كبيرة يؤدي ذلك الي إنسياب جيد للرايش وقوة قطع صغيرة

اما إذا كان قيمة γ صغيرة الى سالبة فان ذلك يؤدي الى قوة قطع كبيرة وحد قطع شديد التحمل

<u>زاوية الخلوص (α) الفا :</u>

وتعمل على خفض الإحتكاك بين قطعة الشغل وحدة القطع للعدة (١٢° إلى ٥° =
يجب أن تزداد قيمة الزاوية ( ) كلما زادت ليونة المادة ، وكلما زاد القطر ومعدل التغذية وكلما زادت قيمة الزاوية ( ) زادت خشونة السطح المقطوع

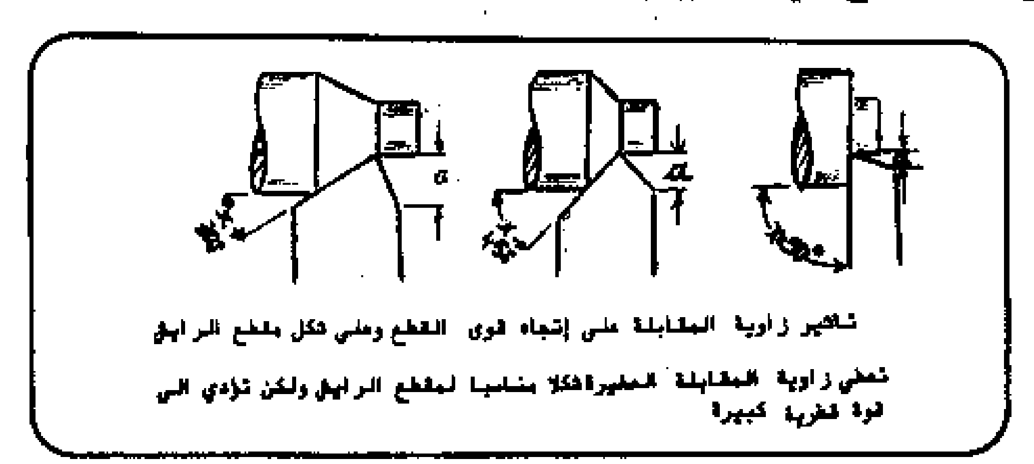
سطح الجرف
سطح الجرف
سطح الخلوص
سطح الخلوص
زاوية الخلوص = (الفا α)
زاوية الإسفين = (بيتا)
زاوية الجرف = (γ جاما)

حد القطع الجانبي
حد القطع الرئيسي
90°
زاوية المقابلة وزاوية الرأس في الخراطة

زاوية المقابلة X:

وتؤثر على توزيع قوى القطع وعلى شكل الرايش وزمن الصمود وتختار زاوية المقابلة فيما بين (٣٠°-٩٠°)وتبلغ القيمة المناسبة لها(٤٥°)

زاوية الميل: وتساعد على إبعاد الرايش وتطيل زمن الصمود وذلك عندما يميل حد القطع في إتجاه قطعة الشغل



تأثير زاوية المقابلة على إتجاه قوى القطع وعلى شكل مقطع الرايش

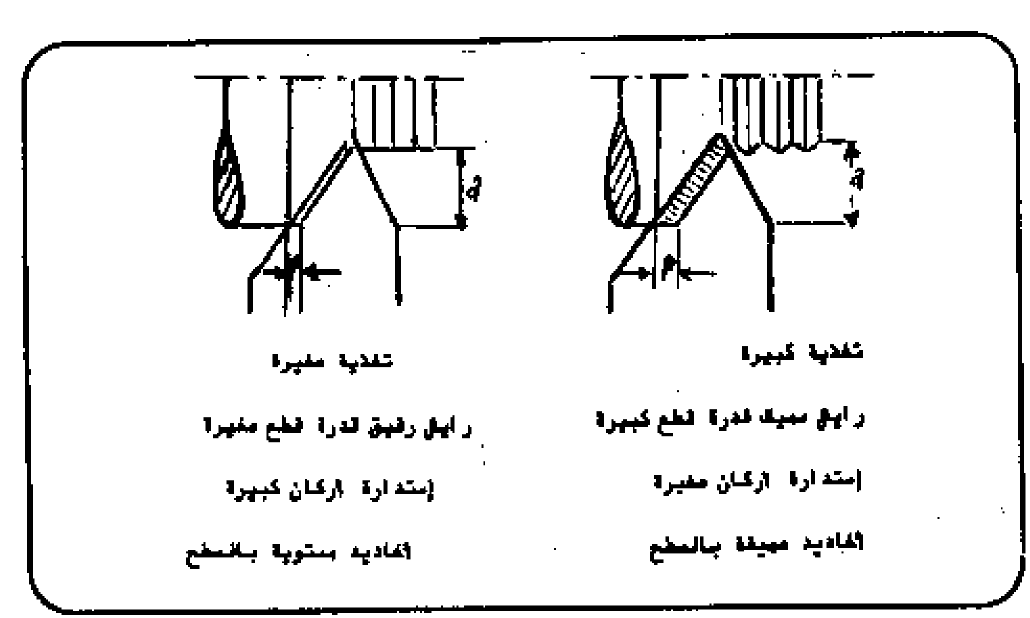
تعطي زاوية المقابلة الصغيرة شكلا مناسبا لمقطع الرايش ولكن تؤدي الى قوة قطرية كبيرة

المقطع المستعرض للرايش:

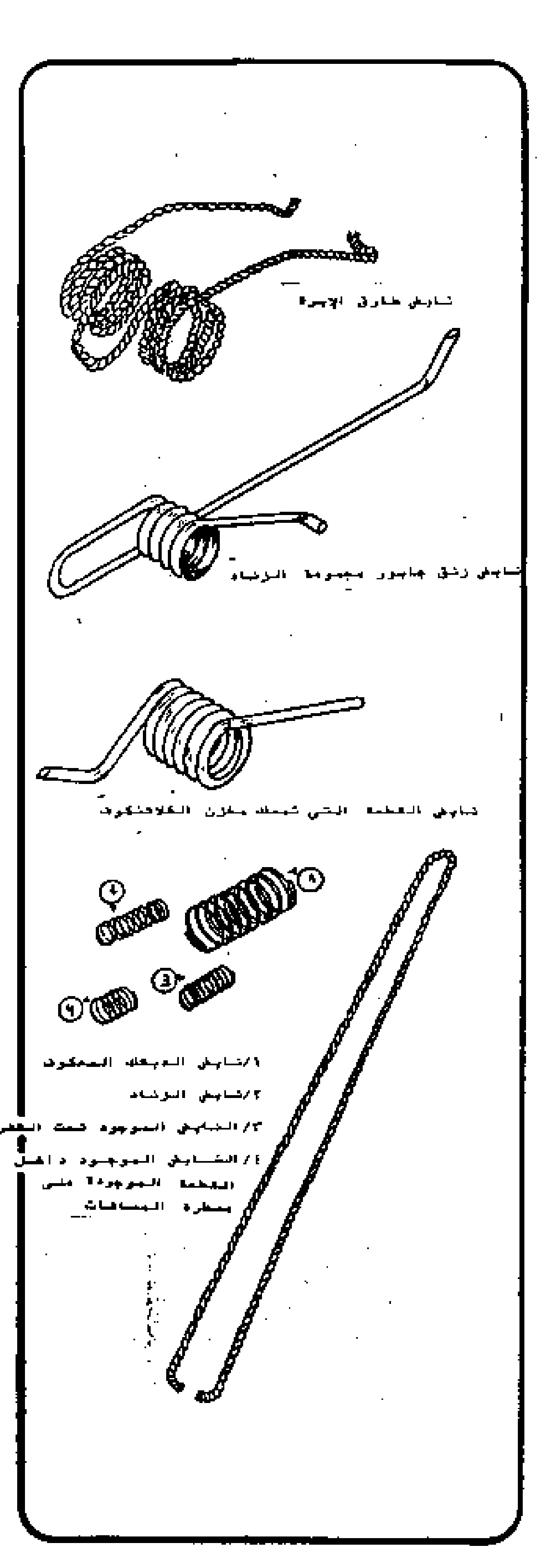
تتحدد مساحة مقطع الرايش بوحدة (ملم مربع) بعمق القطع (A) وتغذية (f) كما يتحدد شكل المقطع بزاوية المقابلة (x)ويتوقف على شكل ومقاسات قطعة الشغل

تغذية (f) صغيرة سطح ناعم لقطعة الشغل ،زمن تشغيل رئيسي اطول

عمق قطع(A)كبير ظروف مناسبة لتصريف الحرارة اثناء تكوين الرايش ،شكل النسب لمقطع الرايش إذا كان عمق المقطع اكبر من ثلاثة الى ثمانية امثال التغذية (f)



النوابض



النوابض:

النوابض تشترى أو تصنع وهي

( ) نابض كتلة الترباس

( ) نابض طارق الإبرة (المطرقة)

( ) نابض الدبطك المعكوف

( ) نابض منزلق الكلاشينكوف الخلفي

( ) النابض المثلي للكلاشينكوف الخلفي

( ) نابض الزناد

( ) نابض زنق جابور مجموعة الزناد

( ) النابض الموجود داخل القطعة

التي على مسطرة المسافات

( ) نابض قطعة زنق المخزن

كيفية تشكيل النوابض :

تشكيل نابض طارق الإبرة :

يتم تشكيلها يدويا على مرحلتين

( ) المرحلة الأولى وهي مرحلة ظفر الأسلاك حيث يتم ظفر (ثلاث أسلاك) من السلك المقوى على الطريقة التالية :

يستعمل لتشكيل النابض جهاز يساعد على ظفر الأسلاك حيث تدخل كل سلكة على حدة في ضلع من أضلاع الجهاز (كل ضلع به ثقبين أو ثلاثة) ويوجد في قاعدة الجهاز ثلاث ثقوب حيث تخرج كل سلكة من الثقب المخصص له ثم بعد ذلك ادخلهم جميعا في الثقب الأخير حيث تجمع الأسلاك الثلاثة مع بعضها .

جهاز يساعد على ضفر الاسلاك التي تستعمل في نابض الإبرة

الان خذ اي جهاز له خاصية الدوران (مثقاب يدوي) (البرديل) امسك الاسلاك الثلاثة الخارجة من الثقب في هذا الجهاز الدوار ثم شغل الجهاز فيدور وفي نفس الوقت يؤدي ذلك لضفر الاسلاك المطلوبة بالطول المطلوب وفي نفس وقت دوران المثقاب اسحب الاسلاك بواسطة المثقاب اليدوي.

ملاحظة: لابد من تثبيت جهاز الضفر على الملزمة

( ) المرحلة الثانية وهي مرحلة تشكيل السلك على الشكل المراد ويتم ذلك بواسطة قطعة التشكيل حيث تتكون هذه القطعة من ثلاثة رؤوس (على شكل صليب) ثبت هذه القطعة على الملزمة خذ السلك السابق ضفره بالطول المحدد ضع السلك في الوسط بحيث يكون الطولان متساويان ثم لف السلك على الرأسين الجانبيين في نفس الوقت حتى يعطي الشكل المطلوب وفي النهاية اترك جزءا من السلك على الجانبين وفي نهاية هذا السلك قم بثنيه.

<u>تشكيل نابض زنق جابور مجموعة الزناد:</u>

يشكل هذا النابض بالطريقة التالية:

نقوم بتشكيل نابض زنق جابور مجموعة الزناد بالطريقة التالية: خذ سلكا من النوع المقوى، ونأخذ كذلك جهاز تشكيل نوع هذا السلك الذي يمتاز بثقبين احدهما صغير والاخر كبير وبينهما نتوء خذ هذه القطعة وثبتها في الملزمة ثم اقطع السلك بالطول المطلوب ثم ضع بداية السلك في الثقب الصغير وابدأ بلف السلك على النتوء حتى يشكل لنا الدوراوت المطلوبة بدل (الماسكة) فوق رأس الطاولة المتحركة حيث كون السلك عمودي على المقبض، الان شغل الماكينة (المخرطة) فتبدأ الطاولة بالحركة والجهاز بالدوران ويبدأ السلك يتشكل على شكل النابض حتى نهاية العمود الاسطواني (السيخ)

تشكيل نابض رنق القطعة التي تمسك مخزن السلاح :

وتشكل هذا النابض يوجد جهاز مكعب الشكل يوجد على احد الوجوه نتوئين احدهما قصير بطول (٥,١مم) والاخر بطول (١٢مم) ويكون البعد بينهما بقطر السلك

ثبت السلك بين النتوئين ولف السلك على النتوء الكبير عدد من اللفات حتى تحصل على النابض المطلوب بعدد اللفات المطلوبة

تشكيل نابض كتلة الترباس :

لتشكيل هذا النوع من النوابض يوجد جهاز خاص وهو عبارة عن سنبك (مقبض) قطره (٣٠مم) وعمود اسطواني الشكل (سيخ) مركزي (في مركز المقبض) طوله حوالي (٤٠مم) وبجانبه نتوء طوله (٣مم) والبعد بين عمود السيخ والنتوء (٥,١مم

خطوات العمل :

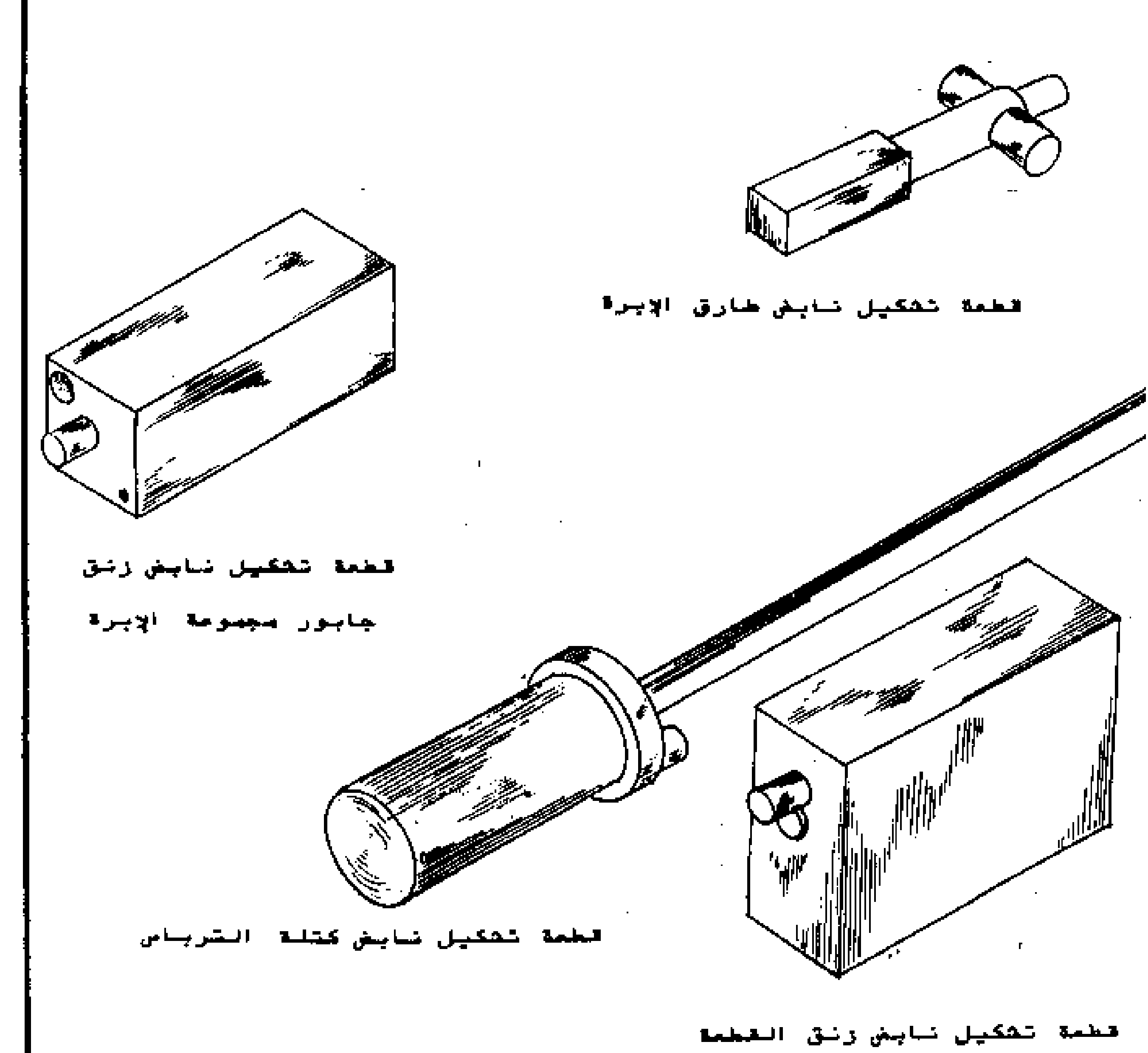
خذ هذا الجهاز وثبت المقبض على الرأس الثلاثي للمخرطة حيث يحكم الاغلاق عليه (وفي نهاية السيخ يكون مثبت بالغراب والهدف من ذلك حتى يكون دوران الجهاز باستقامة واحدة).

الان اضبط المخرطة على الحركة الاتوماتيكية وفي نفس الوقت نضبط خطوات المسننات المطلوبة حسب الجدول الموجود على الالة وبعد التضبيط خذ السلك المذكور سابقا ونثبته بين النتوء والسلك ونلف الرأس (الالة) لفة واحدة حتى يثبت على الجهاز وبعد ذلك امسك السلك بحيث تكون اليد الماسكة للسلك فوق رأس الطاولة المتحركة بحيث يكون السلك عمودي على المقبض الان شغل الماكينة (المخرطة) فتبدأ الطاولة بالحركة والجهاز بالدوران ويبدأ السلك يتشكل على شكل النابض حتى نهاية العمود الاسطواني (السيخ)

ملاحظة :

يدلك التي تمسك السلك لابد ان تكون ثابتة فوق الطاولة المتحركة حتى نهاية تشكيل النابض

عدد تشكيل النوابض بالطريقة اليدوية



قطعة تشكيل نابض طارق الإبرة

قطعة تشكيل نابض زنق جابور مجموعة الإبرة

قطعة تشكيل نابض كتلة الترباس

قطعة تشكيل نابض زنق القطعة التي تحمل مخزن الكلاشنكوف

الأجزاء الخشبية في السلاح

الأجزاء الخشبية في السلاح :

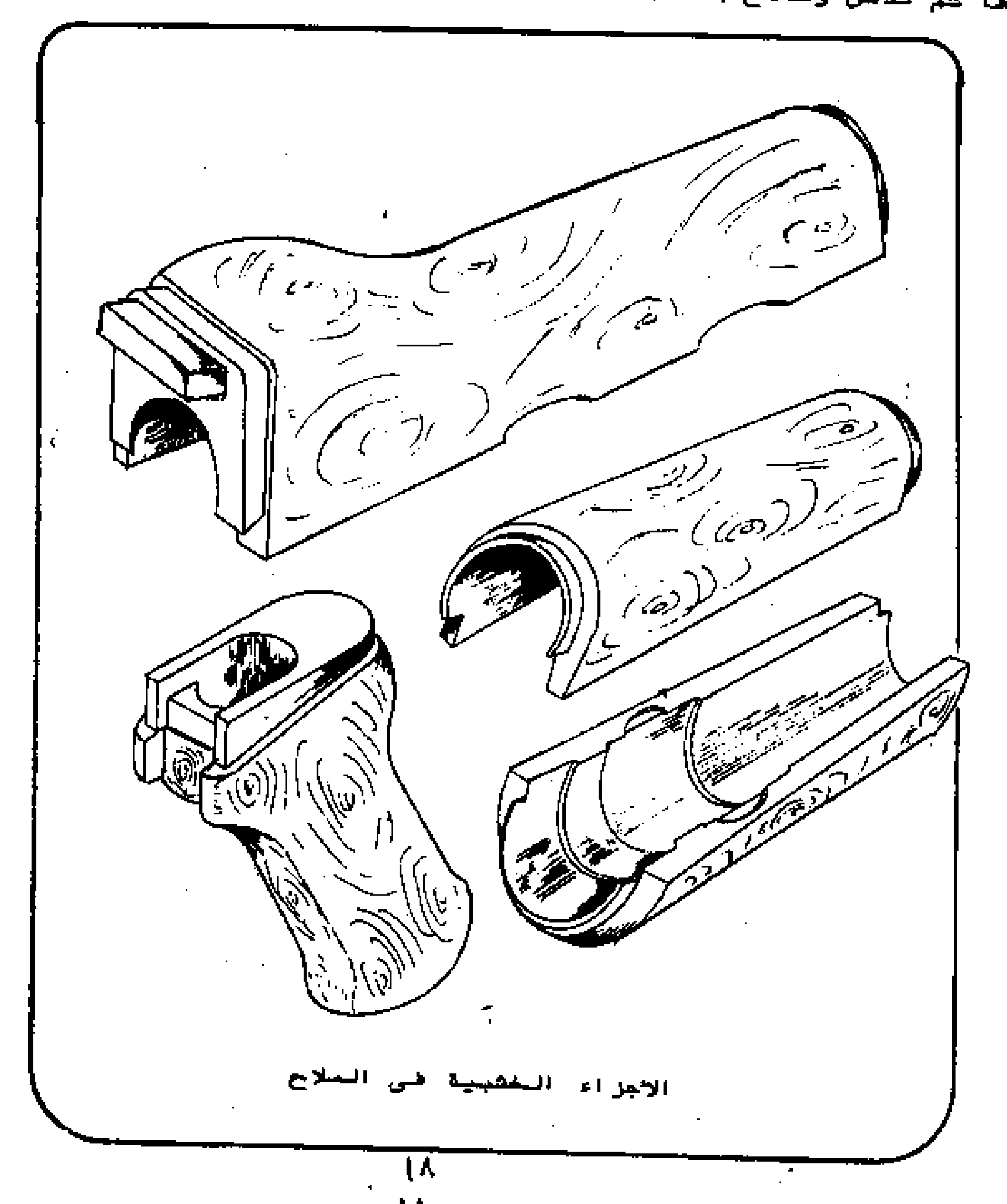
وهي عبارة من ثلاثة أجزاء :

( ) القبضة المسدسية

( ) القبضة الأمامية السفلية

( ) القبضة الأمامية العلوية

وتصنع من خشب شجر الجوز ويتم تشكيلها بالطريقة اليدوية حيث تثقب بواسطة المثقاب اليدوي ويستخدم المبرد الخشبي والمبرد العادي والورق المحبب في تشكيلها ثم تدهن وتلمع بالمواد الخاصة بالخشب.



الأجزاء الخشبية في السلاح

الصدأ (التحات) ووقاية الأسطح

التحات

كلمة (corosion) أتت من الأصل اللاتيني بمعنى القضم أو القرض المتغلغل أو التآكل ، ويفهم من الصدأ التلف الناشيء في المعادن بسبب المؤثرات الكيميائية أو الكيميائية الكهربائية

غالبا ما تتأثر المواد بالهواء الجوي المحتوي على الأكسجين وبخار الماء وغازات المداخن المحتوية على مركبات الكبريت والفسفور وكذلك الغازات الناتجة من الاحتراق هذا وتكون أغلب المعادن في حالتها الخام متحدة مع الأكسجين والماء والكبريت والفسفور والكربون، وغالبا ما يكون الترابط في هذه المركبات قويا جدا مما يؤدي لإستهلاك كمية كبيرة من الطاقة لكسره أثناء عملية صهر المعادن وإستخلاصها ولإعادة هذا الترابط فان كثيرا من المعادن يتفاعل مع المواد اللامعدنية لتكوين مركبات كتلك التي تحويها الخامات ويسبب هذا التفاعل تفتت المعادن وتآكل بنيتها

التكسية :

إن معالجة الأسطح لاتهدف للوقاية فحسب بل غالبا للتجميل أيضا ويستخدم التزييت والتشحيم عندما يجب أن تظل الأجزاء لامعة ويجب أن تكون الزيوت والشحوم خالية من الحوامض

الطلاء بالكهرباء :

بالنيكل أو القصدير أو النحاس أو بالكادميوم تكسى الأسطح المعرضة للتلف بتأثير الصدأ بطبقة رقيقة من معدن يقاوم الصدأ ،ولإجراء عملية الطلاء بالكهرباء تغمر الأجزاء المطلوب طلاؤها في محلول ملح المعدن الواقي ثم يمرر تيار خلال الحمام (المغطس)عند جهد منخفض حيث يحلل التيار سائل المغطس تحليلا كيميائيا فيفصل المعدن من الملح ليلتصق بالقطعة الجاري طلاؤها على هيئة طبقة رقيقة .

خطـــوات العمــــل:

( ) سخن خمسة لتر من الماء حتى درجة حرارة (٧٥°) ثم اضف عليه (١٦٠ غ) بوتاس و(٢٥٠ غ) صودا الغسيل وتترك هذا الخليط على النار حتى يغلي ثم بعد ذلك اضف اليه (١٥٠ غ) من صودا كاستك ويترك على النار حتى تتفاعل كل المواد وتذوب

( ) اسكب الخليط في اناء من البلاستيك و اضف اليه خمسة لتر من الماء البارد هذا الخليط وظيفته تنظيف القطعة المراد طلاؤها بالنيكل .

خليط أملاح النيكل :

ضع في إناء من البلاستيك خمسة لتر من الماء الساخن حيث تكون درجته (٢٥°) وتضاف اليه (٢ كلغ) من أملاح النيكل ويمزج جيدا حتى الذوبان ثم تضاف اليه خمسة لتر من الماء البارد ويمزج جيدا وهكذا يصبح الخليط جاهزا

مرحلة العمل:

بعد تنظيف القطعة جيدا بالمبرد و الورق المصنفر و إزالة الزيوت والصدأ والخدوش الموجودة بها، اربطها بسلك نحاسي دقيق ثم ضعها داخل إناء التنظيف بعد وصلها بقضيب النحاس الذي فوق الإناء والموصول بالسلك الكهربائي الموجب وهذا لمدة خمس دقائق للقطعة الكبيرة وثلاث دقائق للقطعة الصغيرة

بعد ذلك اخرجها من إناء التنظيف ونغسلها بالماء قبل وضعها في إناء الطلاء ثم نضعها في إناء الطلاء لمدة لاتزيد من (اربعة) دقائق للقطعة الكبيرة ودقيقتين ونصف للقطعة المتوسطة والصغيرة

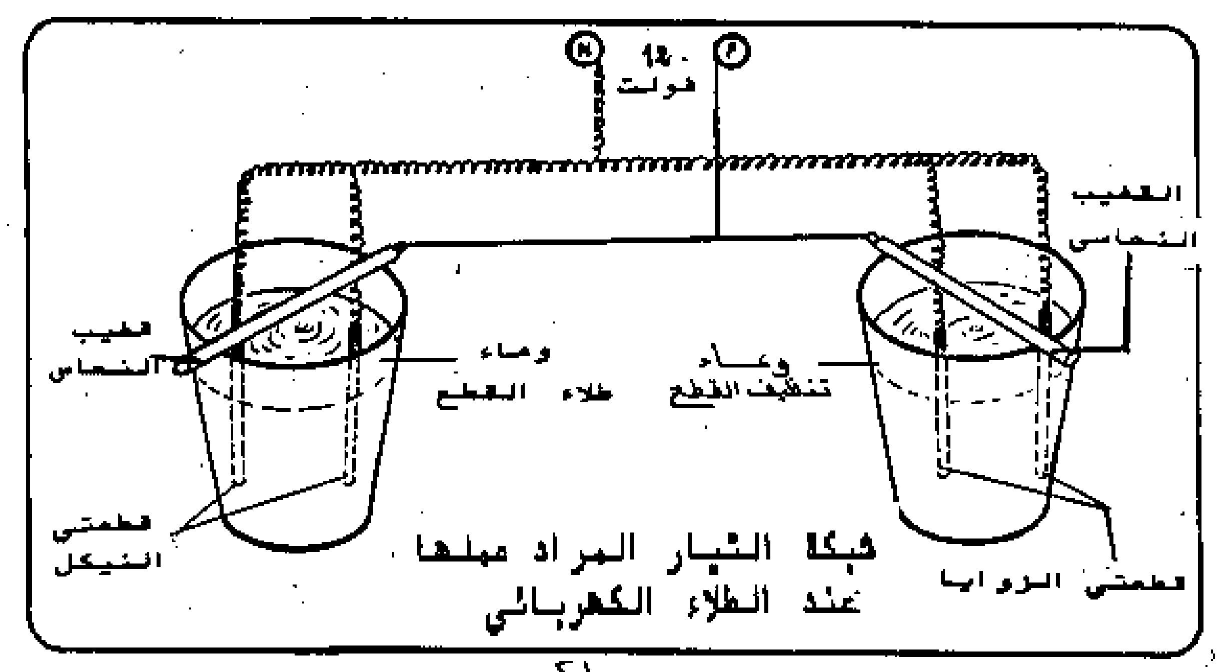
ملاحظة: إذا طالت فترة بقاء القطعة في الإناء فان الطلاء يؤدي لخرابها وذلك لكثافة الطبقة المتكونة من النيكل مما يجعله يتقشر بسهولة

احذر ان تخرج القطعة من إناء التنظيف وتدخلها في إناء الطلاء مباشرة لان ذلك قد يؤدي لتفاعل المكونات ومن ثم خراب مواد الطلاء.

بعد إخراج القطعة من اناء الطلاء (الأملاح) وغسلها جيدا بالماء نقوم بوضعها داخل وعاء مملوء بالنشارة ودلكها به جيدا

ثم بعد ذلك نلمعها على لفائف القماش المثبتة على ماكينة الجلخ مع مراعاة على حافة اللفائف دائما بالماء والصابون المخصص لذلك وبإستمرار يمكن اضافة قليل من الماء للمحلول السابق إذا كان النقص قليلا ، وإذا كان النقص كبيرا نحضر محلولا آخر مع الماء الساخن والمواد اللازمة بالنسب المطلوبة ويخلط جيدا ثم يضاف للإناء الناقص

مع الزمن وإستمرارية العمل تستهلك قطعتي النيكل فلا بد من إستبدالهما



شبكة التيار المراد عملها
عند الطلاء الكهربائي

الطلاءات الكيميائية

التسويد بالحرق :

تعطي الاجزاء المصنوعة من الفولاذ طبقة سطحية واقية تميل الى اللون الاسود وذلك من طريق الحرق المتكرر مع الزيت عند درجة حرارة (٤٠٠)° إلا أن هذه العملية لاتعطي وقاية مستديمة .

التسويد بالمواد الكيميائية :

وهي عملية تعطي الاجزاء الفولاذية طبقة واقية من الصدأ لونها أسود وذلك من طريق الحمام (المغطس) الكيميائي .

خطوات العمل:

بعد إشعال نار قوية يوضع وعاء الصبغ وبداخله النسب المطلوبة من المواد

() ٤ كلغ هيدروكسيد الصوديوم + واحد من الاتي

() ٤ كلغ نتريت الصوديوم (كرومات صوديوم او كلورات صوديوم) او نترات الصوديوم

() ٨كلغ الماء - درجة الحرارة (١٤٠ إلى ١٥٧°) لاتزيد

ثم نضع خميرة من نفس المواد والتي تم بها الصبغ سابقا ويكون مقدارها (١كلغ).

() بعد غليان الخليط نضع القطع المراد صبغها والتي نظفت تماما من الشوائب وكلما كانت القطعة نظيفة كلما كانت درجة الصبغ أفضل

() تقلب القطعة كل (١٠) دقائق ونلاحظ درجة الحرارة ونبقى على هذه الحال لمدة (٤٥) دقيقة أو ساعة

() إذا أصبح لونها مناسبا أخرجها وضعها في الماء الباردمباشرة وإذا لم تصبغ جيدا اغسلها بالماء البارد ثم أعدها لوعاء الصبغ

() إذا تبخر الماء في مادة الصبغ أو إنخفض مستواه بحيث لايغطي القطعة نضيف اليه الماء مع مراعاة توزيعه على كامل الإناء .

ملاحظة : لابد من المحافظة على قوة النيران من البداية الى النهاية

الـفصل الـثـــــاني

ـلـيــة حسب الـمهن

ـبلية صهر الـحديد

و

لاجـزاء الـتي تمنع بالعب

عملية صب (سباكة) المعدن

(١/١) ما هو صب المعدن :

عملية صب أو سباكة المعدن هي عملية تحويل المعدن من حالته الصلبة الى الحالة السائلة ومن ثم إدخاله الى قالب التشكيل ليأخذ شكلا محددا بعد أن يبرد المعدن ويتطلب داخل القالب وهذه الطريقة إقتصادية وسريعة لتصنع الاجزاء المعقدة نسبيا

(٢/١) السباكة الرملية :(Sand Casting)

في السباكة الرملية تصنع النماذج(PAtterns)وذلك بحشو الرمل المعد مسبقا حول النموذج بحيث يعطي بعد الضغط و التعديل شكل النموذج الموضوع داخل القالب الرملي ومادة يصنع النموذج من الخشب القوي والمنعم جدا أو من المعادن مثل الالومنيوم أو المغنسيوم.

انواع النماذج من حيث تصنيعها:

نموذج من قطعة واحدة وهو ابسط انواع النماذج وهو الاكثر إستخداما شكل(١)

ب/نموذج مكون من جزئين احدهما مكمل للاخر مع وجود بروزات في احد الشطرين ونتوءات في الشطر الاخر وذلك لتثبيت الجزئين مع بعضهما البعض وهو اكثر دقة من السابق (شكل ٢).

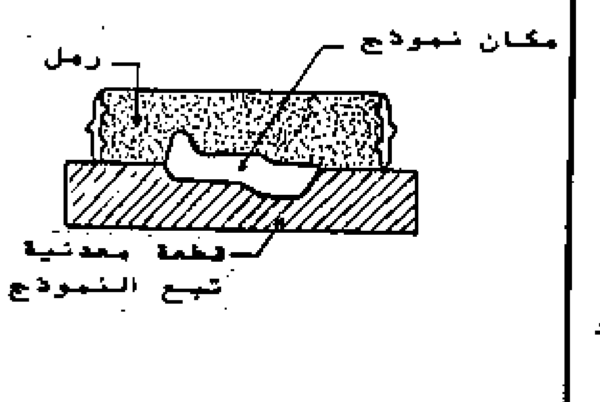
ج/نموذج من جزئين يربط بواسطة لوح خشب أو صفيحة معدنية وذلك لربط جزئي النموذج ويزيل منه الإرتفاع و الفلك ويسمى(Matek Plate Patt) ويستخدم عندما يكون الصب و السبك كثيرا (شكل ٣)

د/نموذج رئيسي يحتوي على بروز لايمكن دفعه من القالب الرملي في طريقة العمل تضاف قطعة مصنوعة مسبقا لهذا الغرض في المكان المخصص وتكون منفصلة عن النموذج الرئيسي بنزع النموذج الرئيسي أولا ثم نزع القطعة المضافة وهذه القطعة تسمى(Loose Peice)القطعة السائبة (شكل٤)

شكل رقم (١)

شكل رقم (٤)

شكل رقم (٣)

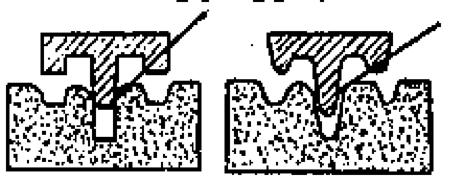


شكل (٤)

المسافة الإيجابية للسحب المسافة السلبية للسحب

قالب غير قابل للسحب جدا قالب يمكن سحبه بسهولة
بجزء القالب الرملي في دون تشويه القالب الرملي
حالة السحب

شكل رقم (٥)



تبديل زوايا النموذج من زاوية قائمة الى ميل موجب

( ) طريقة سحب النموذج من القالب الرملي:

هنالك عدة أساليب لرفع النموذج من القالب الرملي وذلك للمحافظة على شكل التجويف نتيجة حجم وتفاصيل النموذج وهنالك طريقة لإستخراج النموذج وخاصة الأطراف المستقيمة المنغمسة في القالب الرملي وذلك بجعل النهاية المستقيمة نهاية مائلة قليلا تسمى (Tapered) وهنالك إنحراف مائل موجب بحيث تكون النهاية المنغمسة هي النهاية الصغيرة وعكسها تسمى بالإنحراف المائل السلبي بحيث لايمكن إستخراج النموذج من القالب الرملي (شكل٥)

( )طريقة مهمة لتصميم النموذج:

١- الإنكماش أو التقلص يحدث الإنكماش في المعدن المنصهر اثناء تبريده ويختلف مقداره بطريقة التبريد ايضا ولذلك يجب على مصمم النموذج أن يضع في حساباته أن التصميم يكبر كل بعد في النموذج بمقدار معين يعتمد على نوع المنصهر وقياساته فمثلا الحديد يترك سماح (١/٨)من البوصة

الألمونيوم	(٥/٣٢) من البوصة
براص	(٣/١٦)
ستيل	(١/٤)

عند تلاقي أي سطحين في النموذج تتكون منهما زاوية هذه الزاوية تعتبر منطقة ضعف اثناء سحب القالب لمقدار الإنكماش فيها يزداد مما يعطي مقاسات غير دقيقة وقد أوجد المصممون حلا لهذه المشكلة وذلك بلصق شرائح ملونة بنصف قطر معين تحول الزاوية الى اشكال مدورة فهنالك شرائح من الجلد والخشب تلصق على النموذج بواسطة الغراء وأخرى من شمع تلصق بواسطة أقلام حامية تعطي شكل معين

قوالب الرمل الأخضر (الرطب):

يستخدم خليطا من الرمل الرطب مع الطين والتراب وهذا المزيج يسمى الرمل الأخضر وهذا النوع من الخليط هو الشائع في أغلب أنواع القوالب وفي الأنواع يصنع القالب على الأرض الترابية ويسمى القالب الأرضي

( ) الخليط المستخدم في قالب الرمل الأخضر:

يتكون هذا الخليط من الرمل والطين والماء يخلط الرمل مع الطين ويضاف اليه القدر الكافي من الماء ليصبح المزيج رطبا

الماء يعطي الرطوبة والطين يعطي اللزوجة

ويمكن إضافة عناصر أخرى حسب التجربة لزيادة كفاءة الخليط فيلاحظ أشكال مختلفة يميل أكثرها للسواد يسخن الخليط ليتم تماسكه جيدا ولتقليل الرطوبة ويتم التسخين حتى تصبح القطعة متماسكة بحيث إذا ضغطت باليد لا تكون هشة أو تتناثر ،ويمكن كسرها الى قطعتين كما هو مبين في الشكل وعند ترك ذرات الخليط تتناثر فوق بعضها فانها تشبه تساقط الثلج بهذه الطريقة يفحص الخليط المعد لعمل القالب الرملي الأخضر ومن خواصة عدم الإلتصاق باليد أثناء الضغط ويزال أثناء التنظيف.



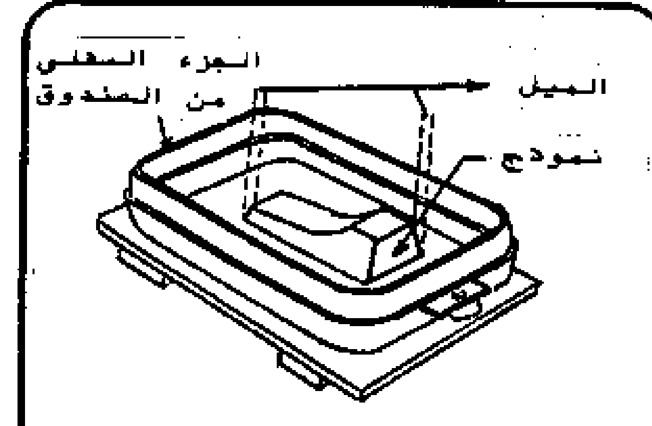
كيفيا معرفة نسبة الرطوبا في الخليط

)ملاحظة مهمة حول نسبة الرطوبة في الخليط:

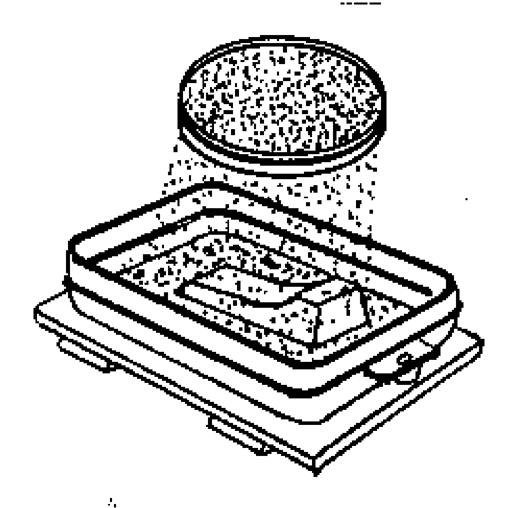
إذا كان الخليط جافا فان ملامسة المعدن المنصهر لذرات الخليط الجاف ستغير من حجم القطعة المسبوكة داخل التجويف لأن ذرات الخليط الجاف تحتاج الى رطوبة من المعدن المنصهر وبنفس الوقت إذا ما كانت درجة الرطوبة أكثر من المطلوب فان الحرارة العالية لمعدن سوف تبخر الماء مما يحدث فجوات وفقاعات داخل المعدن المسبوك.

) خليط رملي بدون ماء:

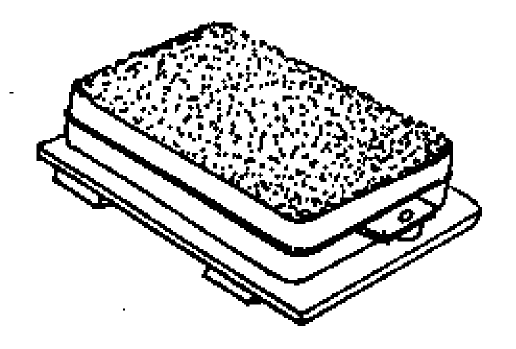
وهذا نوع آخر من خليط القوالب ويستخدم بنفس الطريقة السابقة وبدلا من الماء يستخدم زيت خاص كمادة رابطة أو ماسكة حين يخلط مع رمل السيكات النقي ويمكن وفي هذا النوع من القوالب الرملية فوائد ومضار :



وضع النموذج على الجزء السفلي من القالب ورشه بمسحوق الفحم النباتي



غربلة الخليط فوق النموذج



توزيع الخليط على كل جزء سفلي

( )يمكن إستخدامه لصب المعادن من الالمونيوم والمغنسيوم والبرونز بسبب نعومة ذرات الرمل تقل قابلية النفاذ كما يعطي سطوحا اكثر نعومة كما يمكن ان يستخدم الخليط بعد مدة اليام اخرى لعدم تبخره وقابليته للدلك جيدة اثناء عمل القالب

( ) صندوق صب القالب:

هو عبارة عن هيكل مكون من نصفين احدهما يحتوي على بروزات للتثبيت و الآخر يحتوي على بروزات لإحكام التثبيت والاخر يحتوي على ثقوق لإحكام التثبيت وتصنع هذه المناديق من المعدن او من الخشب و الحديد الطل من الخشب

( ) لوحة او طاولة القوالب:

يجب ان تصنع من مادة اقوي من مادة صندوق القوالب ويفضل ان تكون ناعمة اكثر من الصندوق وغير قابلة للإرتخاء او الإعوجاج

( ) مادة فصل النموذج

(عيار الفحم النباتي) الجرافيت (معدن)

عند إستخراج النموذج من القالب الرملي فان قسما من الرمال تلتصق بالنموذج نتيجة للزوجته وضغطه لذلك يستخدم مسحوق ينشر على النموذج لكي يسهل عملية نزع النموذج.

( ) ثقب لخروج الهواء و الغازات :

يجب عمل ثقوب لخروج الهواء المحصور داخل القالب و الغازات المتكونة اثناء الصهر و اثناء ملامسة المعدن المصهور للرمل الرطب وتصنع هذه الثقوب في القالب الرملي بواسطة

كيفية عمل قالب لنموذج علب باستخدام الخليط الرملي الاخضر:

١/وضع النموذج على سطح منبسط للتسهيل على لوحة القوالب ومن ثم نضع نصف القالب السفلي وبشكل مقلوب ونثر المسحوق الاسود فوق النموذج

٢/وضع الغربال فوق الجزء السفلي من القالب ومن ثم غربلة الخليط فوق النموذج حتى يصبح إرتفاع الخليط(٢بوصة)ويضغط النموذج بالاصابع

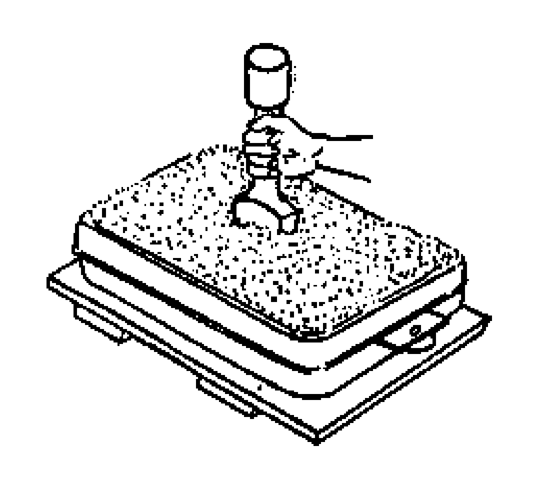
٣/تضاف كميات اخرى من الخليط الرملي وتوزع على مسافة النصف او الجزء السفلي ثم تدك باتجاه النموذج وترص جيدا وبعناية حتى يكتمل هذا الجزء بالخليط

٤/ ينعم اعلى الجزء السفلي من الخليط بواسطة مسطرة حديدية بحيث يكون النموذج الى الاسفل ويكون ثابتا بنتيجة الدك الواقع عليه من قبل الخليط الرملي .

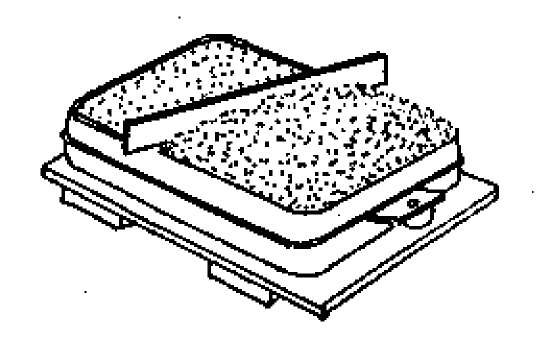
٥/يعقل الرمل في اعلى الجزء السفلي من القالب ويسوى على حافات القالب بعناية

٦/يضغط جيدا ثم يقلب الجزء بحيث يكون النموذج الى الاعلى و البروزات في الرمل الى الاعلى ايضا

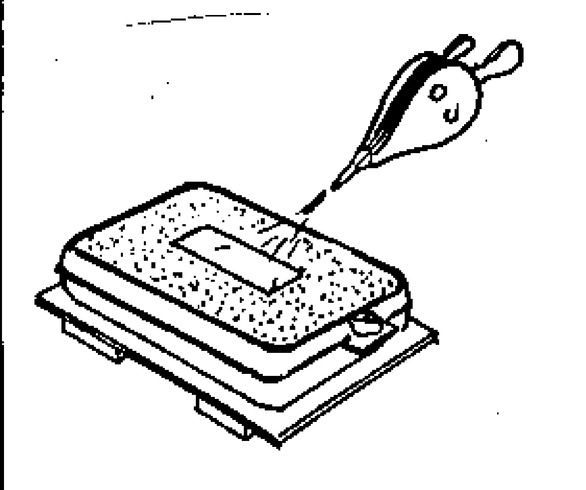
٧/ينعم الجزء العلوي للسطح السفلي من القالب و الذي يحتوي النموذج جيدا بواسطة اداة خاصة للتنعيم و التسوية



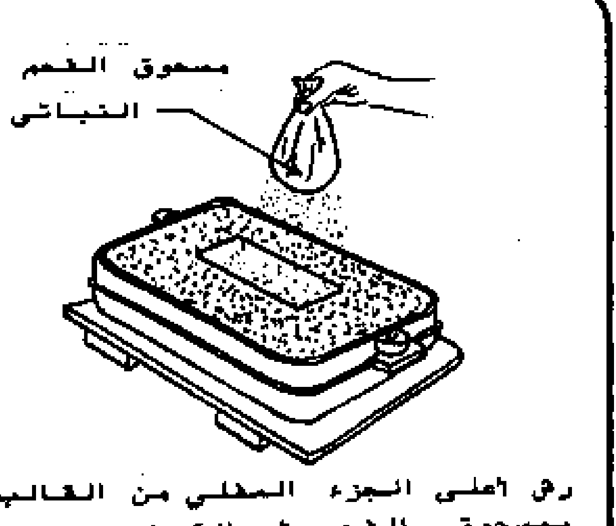
دك الخليط جيدا



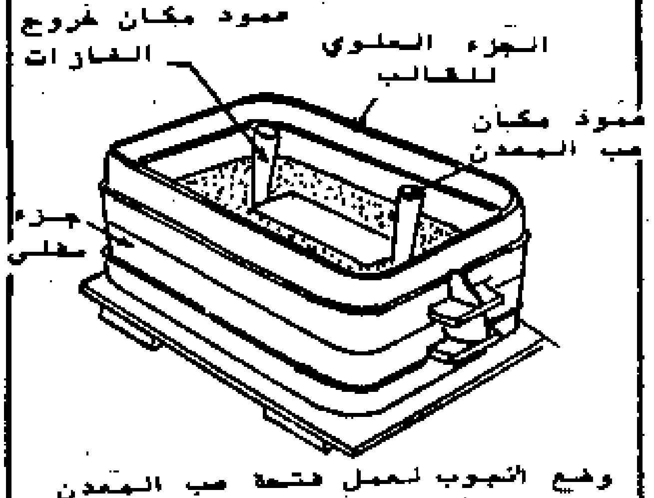
تنعيم اعلى الجزء السفلي وتسطيحه



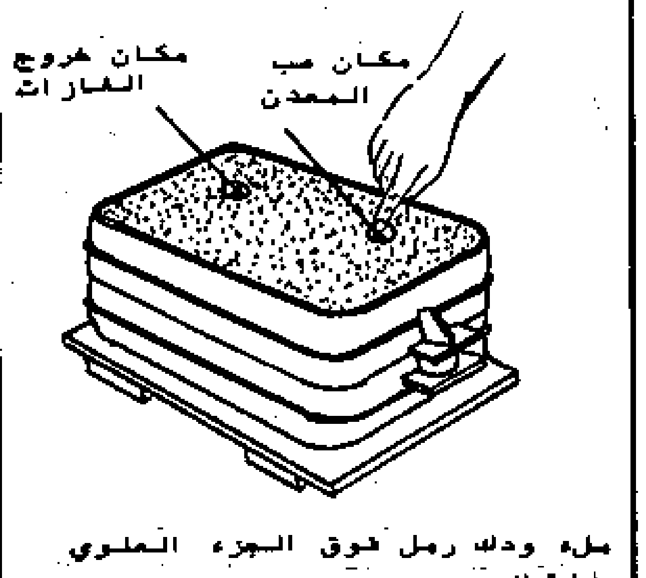
إزالة ذرات الرمل غير المتماسكة بواسطة منفاخ



رش أعلى الجزء السفلي من القالب بمسحوق الفحم أو الكرافيت



وضع انبوب لعمل فتحة صب المعدن وفتحة خروج الغازات



ملء ودك رمل فوق الجزء العلوي للقالب

وفي الحافات الرملية المحيطة بالنموذج جيدا

٨/تزال ذرات الرمل غير المتماسكة بواسطة منفاخ هواء مثلا ثم ترش كمية من مسحوق الكرافيت مثلا ،على النموذج وعلى سطح القالب لمنع إلتصاق الرمل بين جزئي القالب

٩/ وضع الجزء العلوي فوق السفلي مع إحكام الربط جيدا ووضع انبوب قطره (١بوصة) لعمل فتحة في الجزء العلوي من القالب لدخول المعدن المنصهر واخرى اكبر قليلا لخروج أو صعود المعدن عند الإمتلاء وطرد اكبر كمية من الغازات المتولدة اثناء ملامسة المعدن المنصهر للرمل الرطب .

١٠/يغربل الرمل على الجزء العلوي من القالب ثم يدك ولكن بصورة اقل من الجزء السفلي وذلك لتسهيل خروج الغازات اثناء الصب بسهولة .

١١/تسوية فتحة الجزء العلوي من القالب وإخراج انبوب دخول وخروج المعدن وتسوية الرمل حول الفتحتين بالاصابع وغرس سلك قطره (١/١٦بوصة)عند اول الجزء العلوي للقالب عبر النموذج وذلك لخروج الغازات والهواء المحصور وبالإمكان عمل فتحة في كل بوصة من القالب .

١٢/رفع الجزء العلوي من القالب من الجزء السفلي .كل الحافات المرتفعة اثناء الرفع بواسطة مثلبة صغيرة ودقيقة خاصة حول النموذج ،ترطيب حافات الرمل المحيطة بالنموذج بواسطة قضيب معدني ثبتت في حافته قطعة قماش أو قطعة إسفنج رطبة وذلك لتسهيل خروج النموذج بدون تكسر حواف الرمل

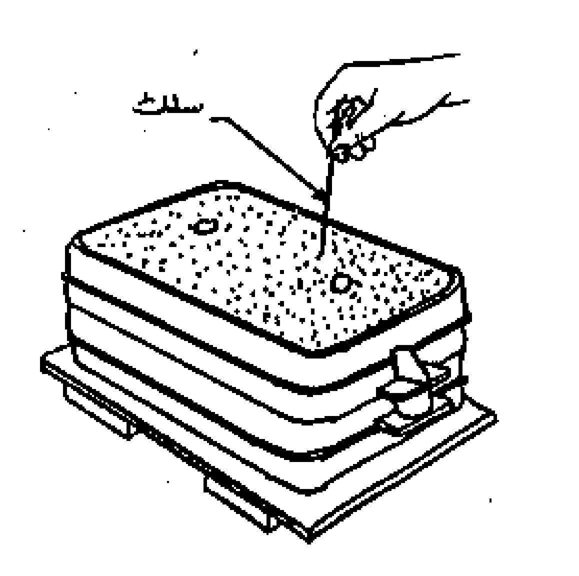
١٣/ إخراج النموذج من القالب الرملي يتم بواسطة قضيب معدني ذو نهاية مسننة تدخل في ثقب مسنن في النموذج بحيث تؤمن الربط بصورة جيدة ويرفع بعد ذلك النموذج و الغاية من ذلك رفع النموذج بكليته من القالب وبصورة دقيقة لتجنب تكسر حافات الرمل.

١٤/عمل قنوات لدخول المعدن المنصهر بين فتحة الدخول و النموذج و أخرى بين النموذج وفتحة خروج المعدن المنصهر وعادة تكون الفتحة بالمقاسات التالية

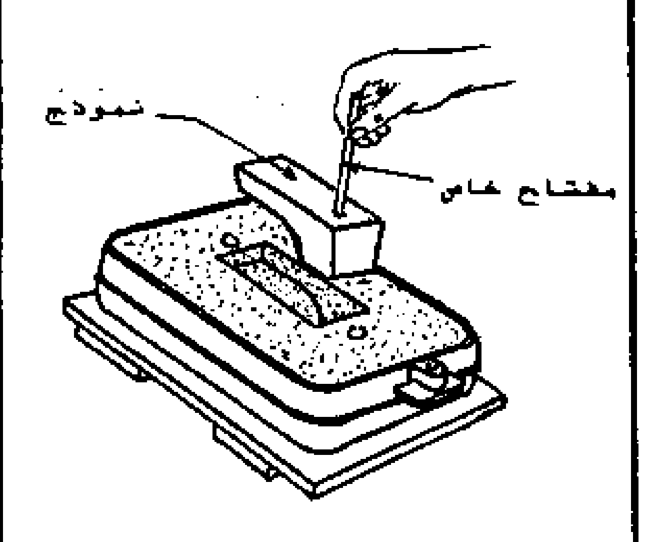
(أبوعة العرض/١/٤ العمق)

دك العمق جيدا وتنظيف القالب من الرمال المتناثرة ثم وضع الجزء العلوي ومطابقته على الجزء السفلي

١٥/وضع ثقل على السطح العلوي للقالب وذلك لضمان عدم إرتفاع القالب اثناء صب المعدن المنصهر ،بعد ظهور المعدن من فتحة خروج المعدن نتركه ليبرد كما يمكن إستخدام الخليط الرملي مرة أخرى بعد خلطه مع الخليط المحضر للقوالب



تصنيع مكان لخروج الغازات و الهواء المحصور



إخراج النموذج من مكانه وعمل قنوت لدخول المعدن المنصهر بين الفتحتين

كيفية صهر الحديد

المواد المستخدمة في الصهر:

(١) كرة: وهي عبارة عن الطبقة المتكونة على سطح الحديد والناتجة عن تسخينه ولعل إسمها العلمي اكسيد الحديد

(٢) الالمونيوم: وهو عبارة عن برادة الالمونيوم الناتجة عن الخراطة أو القطع

(٣) الحديد: هو عبارة عن قطع صغيرة من الحديد مثل المسامير والبراغي غير الصلبة وذات السمك القليل

(٤) الكربون: وهو مادة مستخدمة في البطاريات (القضيب الاسود) كما يوجد مسحوق الكربون

(٥) السليكون: وهو عبارة عن مادة صلبة شبه حجرية ويمكن أن تكون مطحونة مثل البودرة، هذا هو الافضل

(٦) بودرة البرونز: (Pronze Pawder)

(٧) الباود: ويفضل إستخدام اجود انواع البارود كالمستخدم في طلقات الذخيرة

المقادير المستخدمة عند الصهر:

تقسم مقادير المعادن الى إنائين ويوضع في كل واحد منهم ما يلي:

إناء رقم (١):		إناء رقم (٢)	
اكسيد الحديد	:١٨٠٠ ج	اكسيد الحديد	:١٨٠٠ ج
الالمونيوم الناعم	:٥٣٠ ج	الالمونيوم الخشن	:٥٠٠ ج
حديد	:١٠٢٠ ج	حديد	:١٠٢٠ ج
كربون	:معلقة واحدة	كربون	:معلقة واحدة
سليكون	:نصف معلقة	سليكون	:نصف معلقة

ثم نحضر خلطة بسيطة من:

معلقة واحدة من بودرة البرونز

معلقة واحدة من بودرة البارود

ملاحظة: كل وزنة يعني كل إناء يخلط جيدا

خطوات العمل :

١- يسخن إناء الصهر تسخينا جيدا

٢- ضع الخلطة التي فيها الالمنوتيوم الخشن في الاسفل والتي فيها الالمونيوم الناعم في الاعلى وذلك لتسريع إشتعال الالمونيوم

٣- اعمل فجوة وسط هذا الإناء وذلك لتسهيل إدخال الخليط الذي يتكون من من بودرة البارود وبودرة البرونز

٤- ادخل خليط البارود والبرونز داخل الفجوة مع وضع كمية قليلة من الخليط أمام الفجوة

٥- اشعل الخليط بواسطة الكبريت أو بالكهرباء

٦- لكي ينفذ الخليط تفاعله التام اغلق مركز النيران والشرر المتطاير بقضيب من الحديد طويل الى حد ما وكن حذرا من الشرر المتطاير

٧- بعد الإنتهاء من عملية الصهر أزل الشوائب بقضيب الحديد ثم اضف وزنين آخرين فوق الحديد المصهور

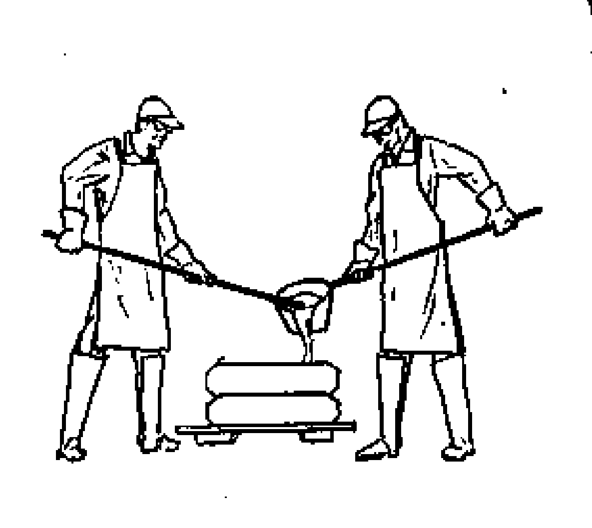
٨- بعد التأكد من الإنصهار وإزالة الشوائب صب المادة المنصهرة في القوالب ونبقي قليلا من الحديد المصهور لنضيف اليه وزنين الى اربعة وهكذا حتى تنتهي جميع القوالب

٩- وإذا ما بقي قليلا من الحديد المصهور في نهاية العمل يفضل إخراجه من الإناء

١٠- اثناء صب الحديد المنصهر في القوالب يقوم شخص آخر بحجز الشوائب حتى لاتنزل داخل القالب وذلك بواسطة عمود من حديد والرسم يوضح ذلك ========>



Fig. 40-6. Hand Pouring Aluminum into a Sand Mold



طريقة صب الحديد على قوالب

الاجزاء التي تصنع بالصب (السبك)

الاجزاء التي تصنع بالصب (السبك)

تصنع من صلب متوسط أو عالي الكربون بطريقة السباكة بالشمع أو السباكة الدقيقة بالرمل

( ) التاشينكاه الامامي (حامل الشعيرة)

( ) التاشينكاه الخلفي (حامل مسطرة المسافات)

( ) حلمة الغاز

( ) عمود ذراع الأمان

( ) ركاب مطرقة التتك

( ) الزناد

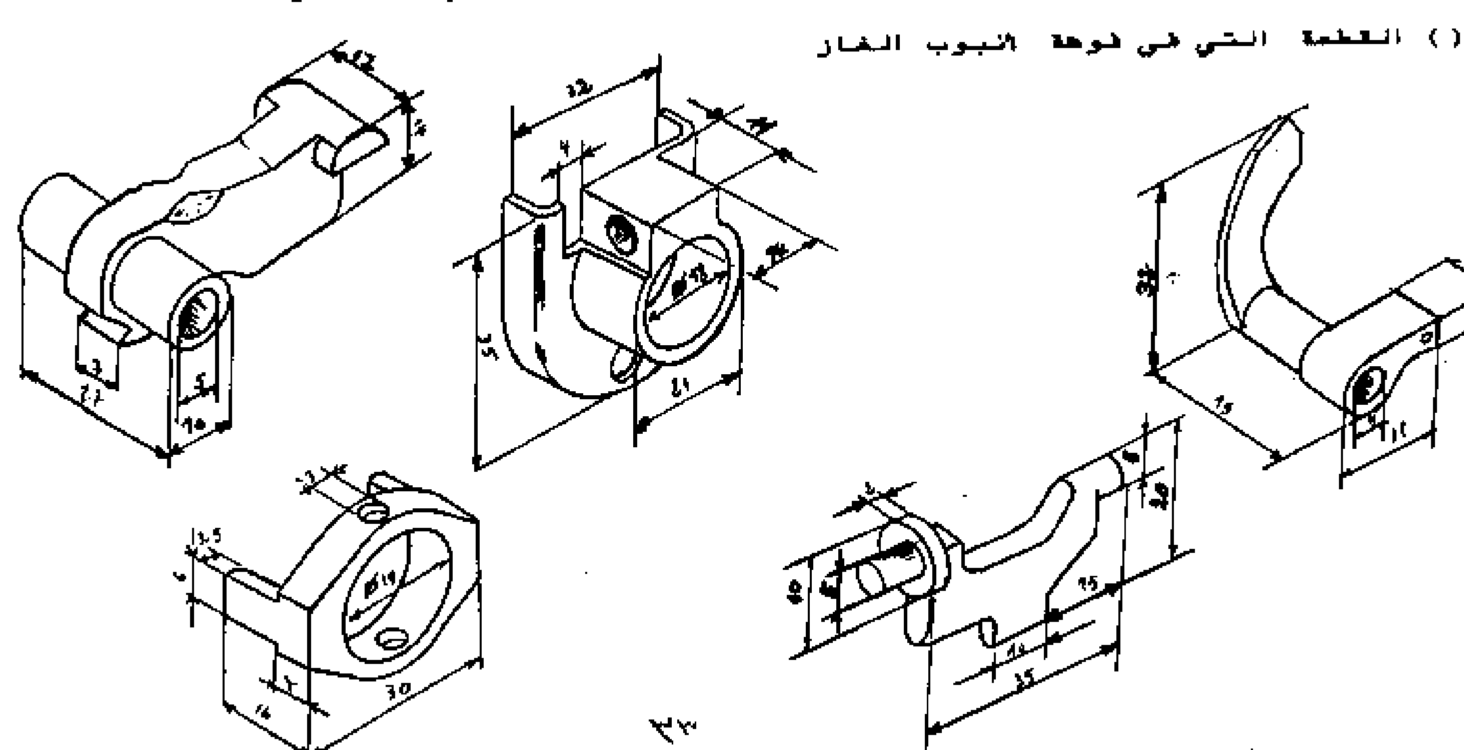
( ) جزئين آخرين داخل مجموعة التتك

( ) حلقة تركيب القاذف

( ) كعب جسم الكلاشينكوف الخلفي

( ) نهاية موشنة الكلاشنكوف (القطعة التي يركب عليها نابض الترباس)

( ) القطعة التي في فوهة انبوب الغاز



الناقينكاه الامامي (حامل الشعيرة)

تتكون هذه القطعة من ثلاثة اجزاء

() حامل الشعيرة

() القضيب الذي تدخل فيه الشعيرة

() الشعيرة

خطــوات العمــل:

() حامل الشــعيرة :

تقـد الوجه الامامي من هذه القطعة على الالة المخرطة

() اثقبهـا بريشـة قطرهـا (١٥ملـم) والسلة وادخالها في المبطانة

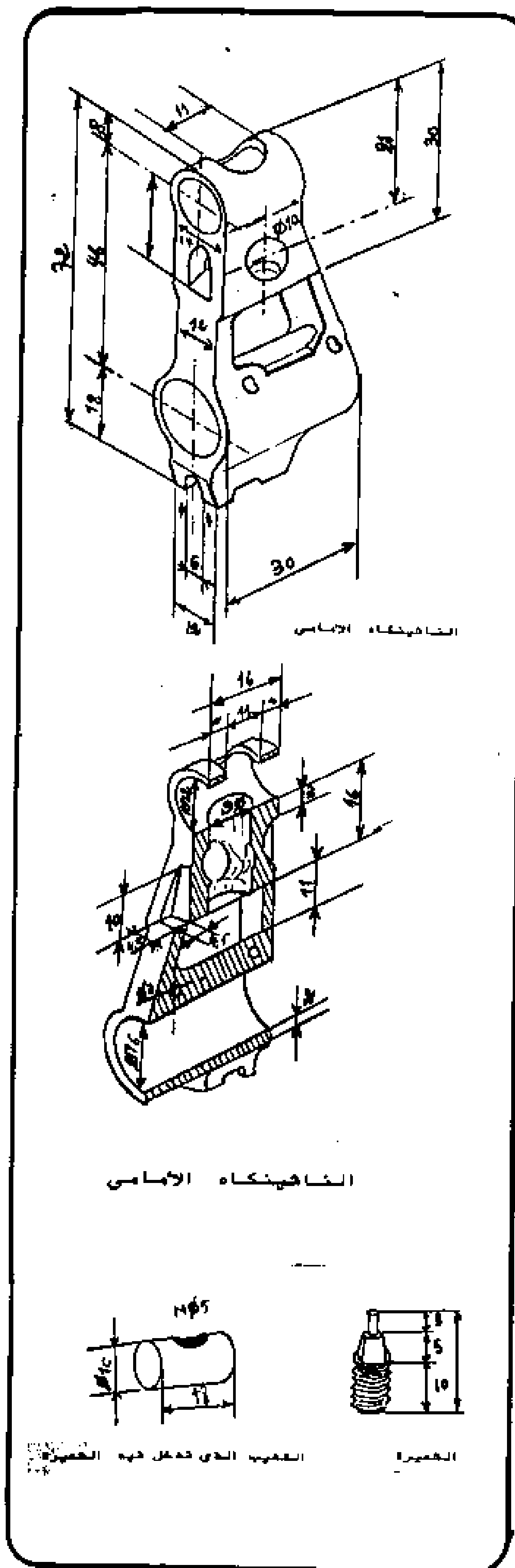
() ثم بباقي العمل على آلة الفريزر (الثلاجة)

() نقـد الوجهين حتى قياس (١٤ملم) ثم من منتصف القطعة حتى بداية الثقب (١٥ملم) تنقف حتى يصبح سمكها (١٢ملم)

() نثقب في المركز الناحية التي سمكها (١٤ملم) ثقبا قطره (١٠) ملم

() ثم ثقب الثاني في مكان رؤية الشعيرة قطره (١٢ملم) وبعمق (٣ملم) تقريبا ثم يمتد هذا الثقب الى الداخل بريشة قطرها (٩ملم) حتى مؤخرة الكتلة التي سمكها (١٤ملم)

() اللسب القطعة و اصنع فيها مجرى دخول السيع بالمقاييس الموضحة على الرسم



الناقينكاه الامامي

٢- القضيب الذي تدخل فيه الشعيرة

وهو قضيب عادي قطره (١٠ملم) وطوله (ملم) يثقب في الوسط تماما بريشة قطرها (٤ملم) ثم اصنع لها مسننات

٣-الشعيرة :

هي عبارة عن مسمار (برغي) قطره (٥ملم) وبطول (٦ملم) تقريبا نقد الجزء العلوي منه بالمبرد حسب المقاييس الموضحة على الشكل

الناهينكاه الخلفي :

هي قطعة مجوفة من الداخل ولكي تصبح جاهزة للتركيب يجب أن تمر بخطوات العمل التالية

( ) تنظيفها مقدمة ومؤخرة القطعة بحيث لا تتجاوز القياس (٩٥ملم)

( )تنظيف الجانبين على قياس (٢٤ملم)

( ) تنظيف الجانبين للمجرى العلوي مقدار (٤ملم) بقياس (١٦ملم)

عمل شطفة على الجانبين بميل (٤٥)° من المقدمة الى المؤخرة بطول يصل (٢٥ملم) من الطرف الى الوسط

تنظيف ارضية المجرى وكذلك الجانبين بقياس (١١ملم) مع مراعاة تنظيف الجانبين بعمق (٣٤)

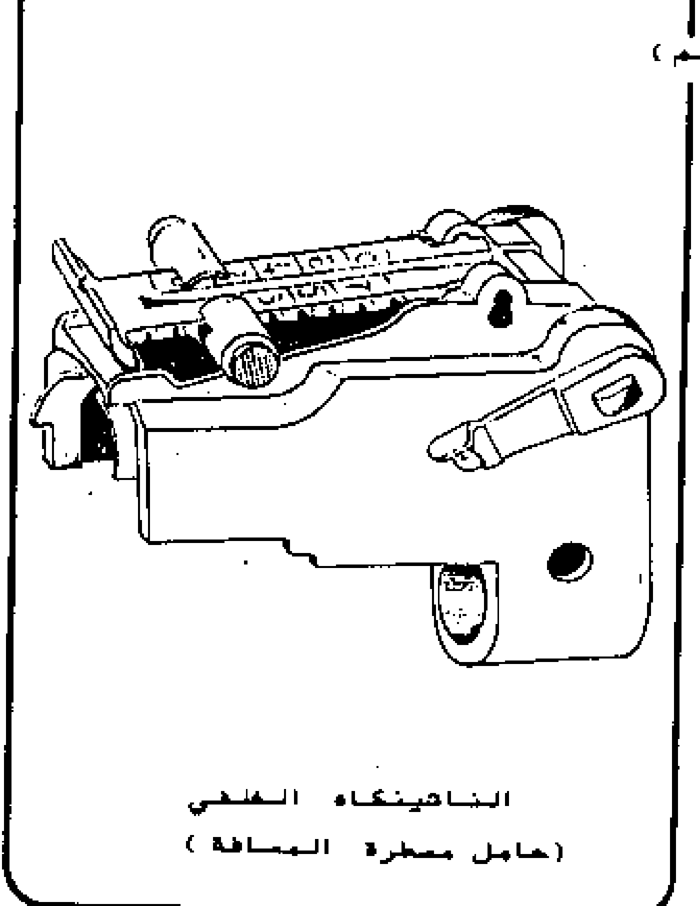
( ) تفريغ نصف الارضية من الداخل وذلك لمتابعة مجرى نابض الحربة من الاعلى الى الاسفل (٣٥ملم)

على اسفل الارضية الى الداخل افتح مجرى للنابض مستخدما ريشة (T4/٢ملم)

تنظيف ما بعد (١١ملم) الى الداخل حوالي (٨ملم) بعمق (٩ملم) وكذلك العرض

ثم بعد ذلك تنظيف الجانبين بعد العرض (٩ملم) حتى النهاية تقريبا بعرض (٧ملم)

( ) حفر مجرى مسطرة المسافات في المقدمة مستخدما ريشة (T4) بسمك (٣ملم) وبزاوية (٤٥/٣٠°)


الناهينكاه الخلفي
(حامل مسطرة المسافة)

تنظيف القطعة من الداخل مع مراعاة الجانبين وتوسيط الفراغ بينهما ويكون عرض هذا الفراغ (٢٠ملم)

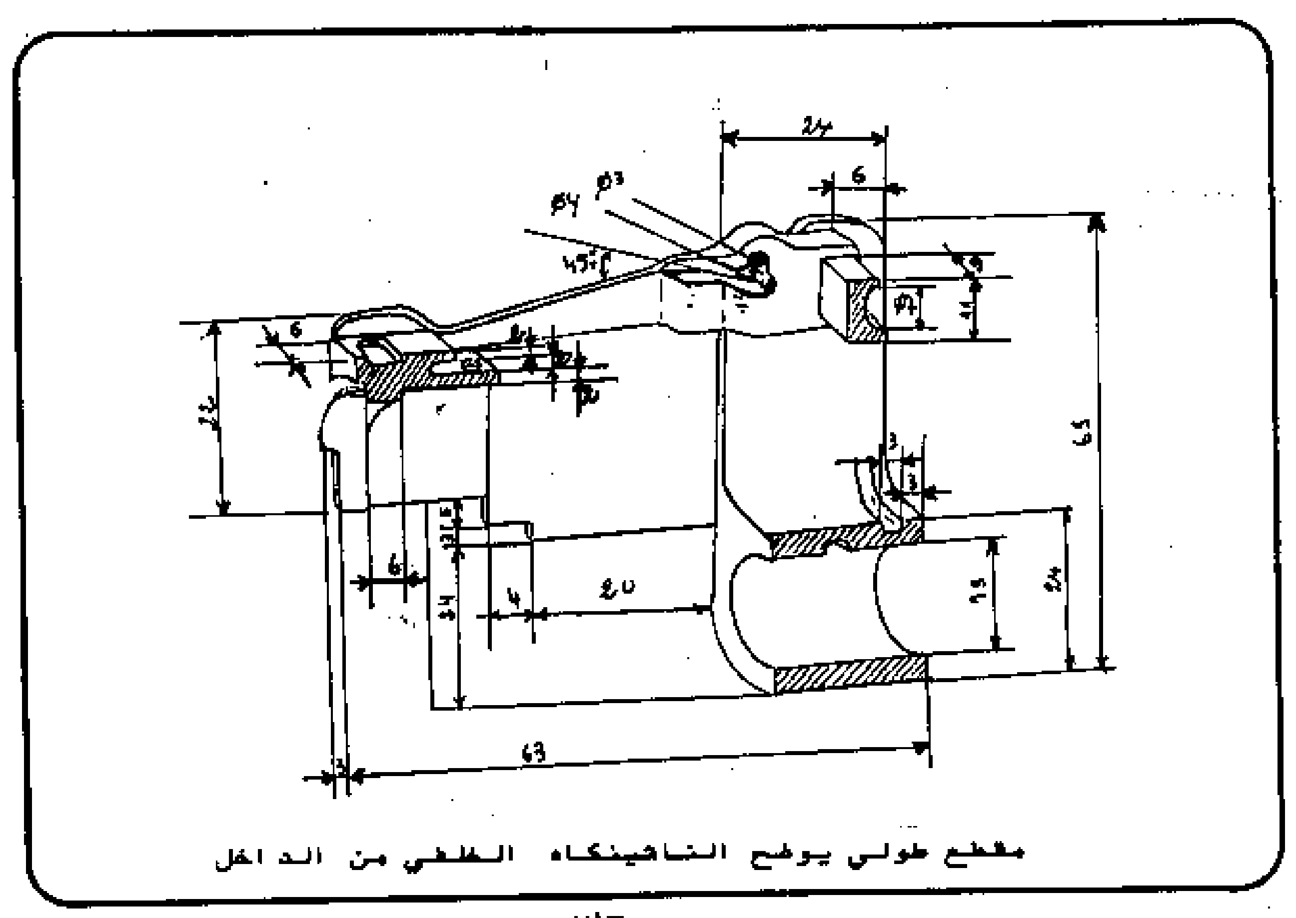
( )حفر ثقب مسمار مثبت انبوب الغاز قطره (٧ملم)مع مراعاة تركه(٢.٥ملم)لكلا الطرفين الملازمين له

حفر مجرى لدخول غطاء البدن قطره (١.٥)

توسيع ثقب السبطانة بقطر(١٨ملم)

( ) تنظيف التجويف من الداخل بقياس (١٨ملم)عرضا و(٢٠ملم) طولا اعمل مجرى لدخول انبوب الغاز فيه بريشة (T4) بسمك وعمق (٣٠٠ملم)وهذا داخل التجويف فوق ثقب السبطانة ومن الجهة المعاكسة تنظف بعمق (٦ملم)

وهكذا تصبح القطعة جاهزة للتركيب على السلاح باذن الله.



مقطع طولي يوضح التاشينكاه الطلقي من الداخل

حلمة الفار

هي قطعة من القطع التي صهرت وهي عبارة من انبوبين احدهما علوي و الاخر سفلي وقطعة فاصلة بينهما

( ) الانبوب العلوي:

هو المتصل بانبوب الفار ويدخل فيه المدك وقطره الخارجي(٢٠ملم)وطوله (٢٠ملم) وفي مقدمته بروز يدخل في انبوب الفار قطره الخارجي(١٨ملم) وطوله (٣ملم) وداخل هذا الانبوب ثقب يدخل فيه المدك قطره (١٤ملم)وعمقه حو الي(٢٤ملم)

( ) الانبوب السفلي:

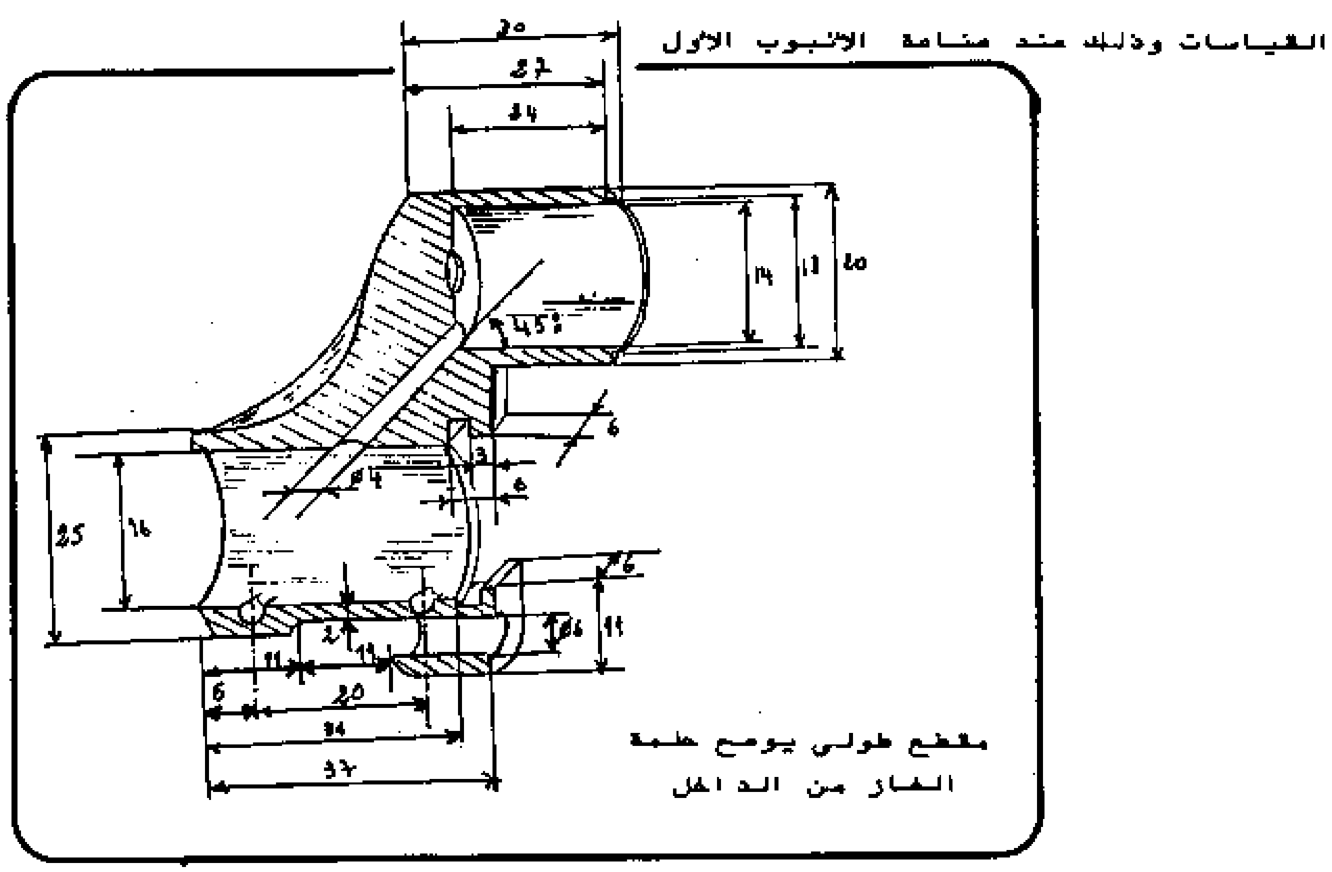
هو الذي تدخل فيه السبطانة وتكون فيه مجاري لعمالة السلاح ويكون فيه ثقب داخلي مفتوح من الطرفين قطره (١٦ملم)وفيه ثقبين صغيرين في اسفل الانبوب تقريبا وهذا لتثبيت ماسورة السبطانة وقطرهما (٣ملم).

( ) القطعة الفاصلة بينهما:

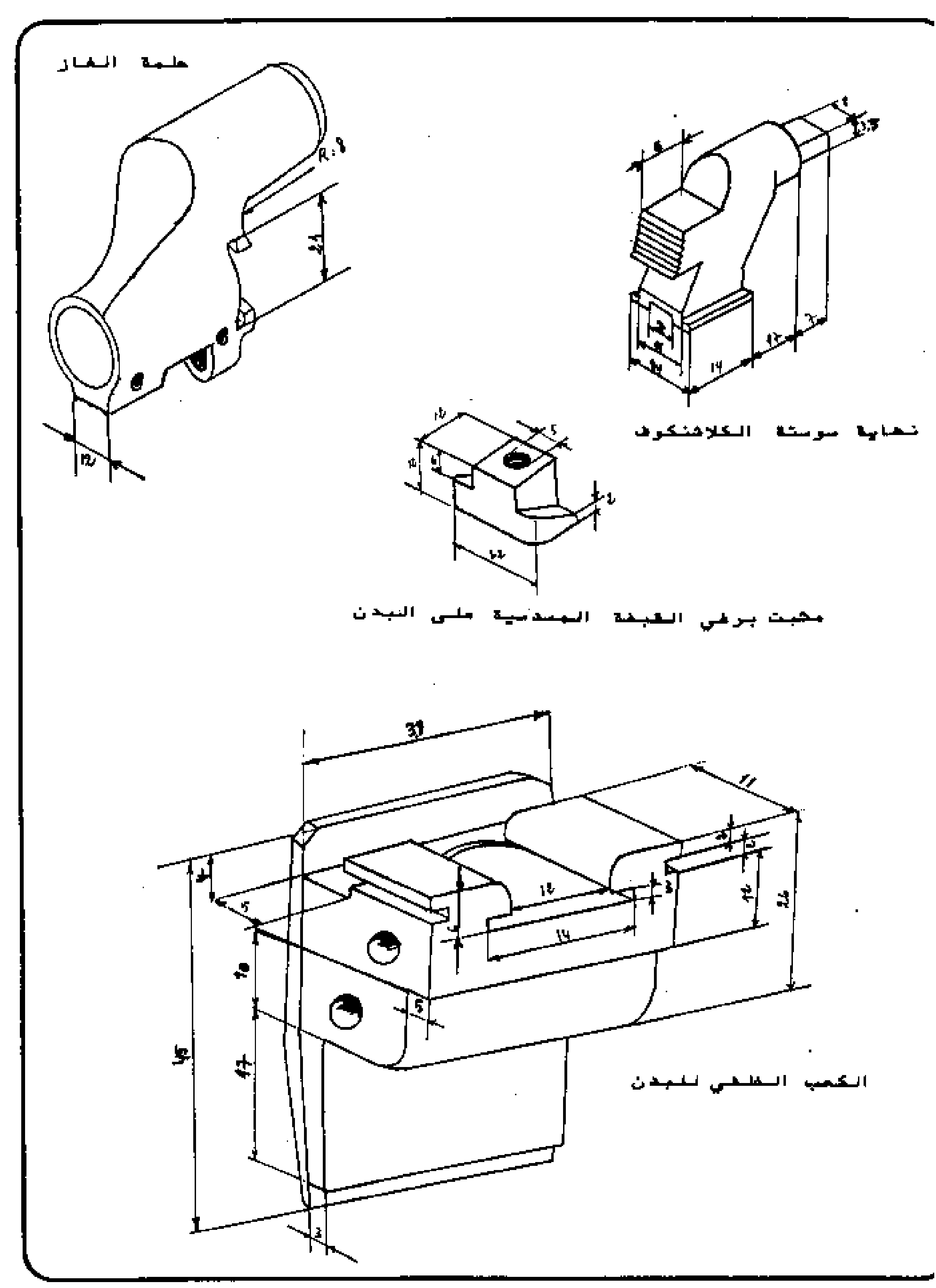
يوجد داخلها ثقب قطره (٤ملم)وبميل (٤٥°)(يتصل بين الانبوبين العلوي و السفلي وهذا لتمرير الغاز الذي يدفع المدك للخلف

ملاحظة:

نقوم بتصفية الوجه السفلي الذي يلتقي عنده الانبوبين ليسهل اخذ القياسات وذلك عند مقامة الانبوب الاول



مقطع طولي يوضح حلمة الغاز من الداخل


حلمة الفار
نهاية سوسنة الكلاشنكوف
مثبت برغي القبضة الأمامية على البدن
الكعب الخلفي للبدن

الفصل الثالث

التشغيل بواسطة ماكينات التشغيل بالمخرطة والتفريز

التشغيل بواسطة ماكينات التشغيل بالمخرطة والتفريز

المخرطة :

هي ماكينة تشغيل متعددة الأغراض لإنتاج المشغولات المفردة المختلفة ، ويمكن القيام بجميع أعمال الخراطة بهذه الماكينة وذلك بإستخدام أجزاء إضافية ، وتتعدد أنواع المخارط لتناسب أغراضا معينة فمنها ما يعد خصيصا للإنتاج الكمي أو لتشغيل الأجزاء الكبيرة جدا أو الصغيرة ، أو القيام بعمليات تشغيل خاصة ، مثال خراطة أسطح الخلوص الخلفية لمقاطع التفريز (ماكينة ذات غرض محدد)

التفريز :

تؤدي عدة التفريز حركة القطع الدورانية أما الحركات الدورانية الأخرى فتؤديها قطعة الشغل أو عدة التفريز وذلك حسب نوع الماكينة وأنواع ماكينات التفريز :

( ) ماكينة التفريز الأفقية (بعمود تفريز أفقي)

( ) ماكينة التفريز الرأسية (بعمود تفريز رأسي)

ماكينة التفريز العامة (الجامعة)

التجليخ:

تتكون أقراص التجليخ من حبيبات تجليخ(حاكة /صنفرة)ومادة رابطة بحيث تشكل جسما متماسكا حيث تقوم حبيبات التجليخ بقطع الرايش (التحاتة) من قطعة الشغل نتيجة لحركة الدوران السريعة لقرص التجليخ إستخداما اليوم هي أكاسيد الألمونيوم المحضرة بالصهر في الأفران الكهربائية .

وتعرف هذه الأكاسيد بالكورندمات وبالإضافة لذلك يستخدم كربيد السليسيوم (السيلكون) وهو أكثر صلادة وقصافة

السبطانة

تصنع سبطانة سلاح الكلاشنكوف من حديد خاص وصلب ومتوسط الكربون وفي بعض حيان مضاف اليه عناصر سبائكية بحيث يتحمل الحرارة العالية عند ضغط مرور الطلقات لا تؤثر فيه كثيرا الحرارة المتوسطة وقد كانت السبطانة تصنع قبل ذلك من الحديد المتوسط الكربون ثم بعد ذلك يتم ثقبها بآلة خاصة أو على المخرطة ويكون الثقب أقل من المقاس المطلوب فمثلا عيار (٧,٦٢) تثقب بمقاس (٧ملم)ثم تنعم تدريجيا الى العيار المطلوب باستخدام مقاسات مختلفة من(الريمر) المطلوب قليلا من الامام ويستخدم الزيت للتبريد عند الثقب و التنعيم.

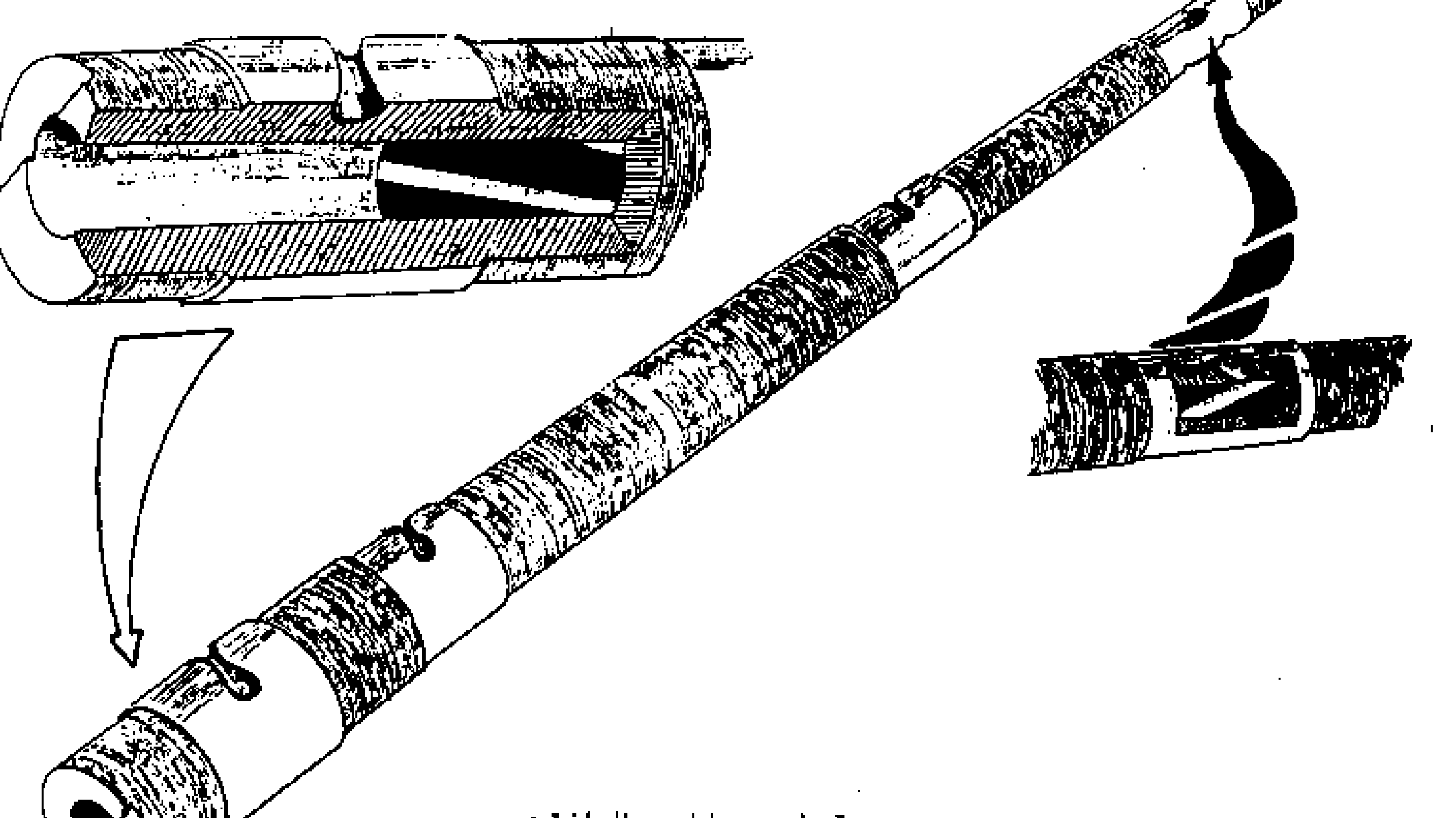
ويلاحظ أن الدخول دائما من جهة واحدة يجعلها أوسع من المقاس المطلوب لهذا المشوار فمثلاً إذا ثقبت بمقاس(٧ملم) ينتهي الثقب فيكون القطر من جهة البداية (٧,٢)مم و القطر في آخر السبطانة (٧مم)بسبب الإهتزاز و الدخول و الخروج وتحل هذه المشكلة بعمل رأس للثقب وقطر العمود المتصل بها أقل من الثقب الذي تصنعه الرأس .

ويراعى أثناء التنعيم التخلص من الرايش و السماح بالدخول السهر أي عدم الضغط على البنط لتقوم بالتنعيم ولكن بسهولة وبضغط خفيف حتى تتحرك الى الداخل لان الضغط بقوة يسبب إهتزازا و إحتكاكا و الافضل ان يتم التنعيم من أعلى الى أسفل حيث يساعد على خروج الرايش بعد ان تنتهي الماسورة الى المقاس المطلوب ولاتطرن حتى تتم خراطتها من الخارج (وهي المرحلة الثانية في صناعة السبطانة) وتعتمد في الاساس على وضع السبطانة في مركز الطرف ثم الطرف الآخر أي الثقب من الناحية الأخرى في مركز برمة مركب في الغراب ثم تخرط السبطانة من الخارج بالمقاسات المطلوبة مع سرعة حركة الماكينة (١٤)سن إنجليزي حتى تعطي سطح شبه ممتن تسبرد السبطانة من الخارج ولوحظ أن عمل مجاري طولية في السبطانة او تسخين مربع مثل ما هو موجود في(الغرينوف الثقيل)وبعض الاسلحة الحديثة يؤدي لتسبريد السبطانة بسرعة اكبر كما أن بعض الاسلحة الحديثة مصممة بحيث تتغير السبطانة عندما ترتفع درجة حرارتها وذلك لانها تتلف من

معدلات الرماية الآلية العالية .

جدول مقاسات حلقـــات السبطانة

وصـــف الحلـــقة	قطـــرها	طـــولها
الأولى خشـــنة	١٤ ملـم	١٣ ملـم
الثانية نـــاعمة	١٥ ملـم	٣٥ ملـم
الثالـــثة خشـــنة	١٥,٥ ملـم	٦٧ ملـم
الرابعـــة نـاعمـــة	١٦ملـم	٣٥ ملـم
الخامســـة خشـــنة	١٧ ملـم	٦٠ ملـم
السادســـة نـاعمـــة	١٧,٥ملـم	١٢,٥ملـم
السابعة خشـــنة	١٨ ملـم	١١١ ملـم
الثـــامنة نـاعمـــة	١٨,٥ملـم	٢٨,٥ ملـم
التاســعة خشـــنة	٢٠ملـم	٣٠,٥ملـم
العاشـــرة نـاعمـــة	٢١ ملـم	١٢ ملـم
الحاديـــة عشرة	٢٠ ملـم	١٢ ملـم

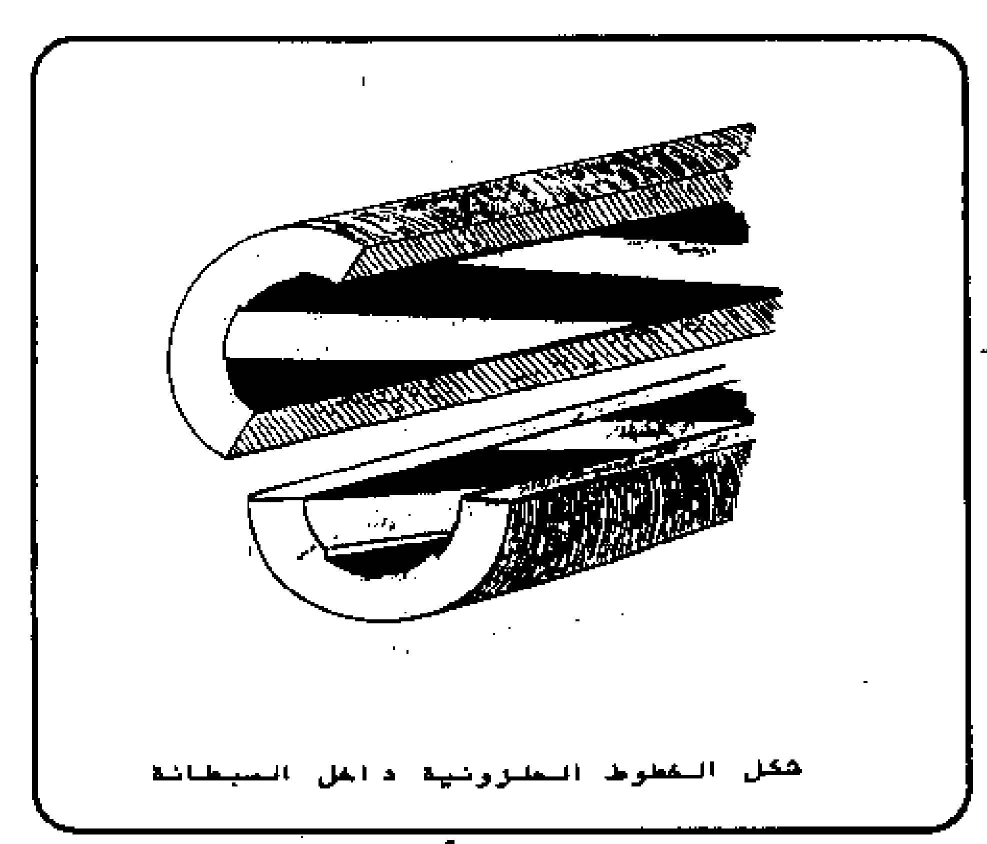


رسم توضيحي للسبطانة :

الخطوط الحلزونية وتأثيرها على المبطانة :

وقد استقر عموما في الأسلحة الخفيفة على أن يكون عدد الحلزونات أربعة على القطر ولكن عند الرغبة في زيادة دقة الإصابة على مدى كبير يعني زيادة إستقامة سير الطلقة في مدى كبير فيستخدم من حلزونات من (خمسة الى ستة)لزيادة دوران الطلقة مما يؤدي لاستقامة مسار الطلقة اكثر وإن كان يستعاض منه في رماية القنص بطول اكبر للمبطانة مع ثبات عدد الحلزونات.

وفي الحالتين (زيادة عدد الحلزونات. أوزيادة طول المبطانة) يزيد معدل إرتفاع درجة حرارة المبطانة مع كل طلقة ولذلك كلما طالت مبطانة البنادق كلما قل عدد طلقات الرماية الآلية للمحافظة على عمر المبطانة وكذلك إذا كانت كمية البارود كبيرة إلا أن نضطر لتبديل المبطانة كل فترة والعكس صحيح .



شكل الخطوط الحلزونية داخل المبطانة

ـت النـــــار: (غرفة الإنفجار)

ـو عبـــارة عن قطعة مكعبة تصنع من حديد متوسط الكربون صلب

ـبانكي مطـروق لــه تحـمل عـــالي للإجهاد ات

ـمالية ويفضل ان تصبك ثم تشغل

ـــوات العمـــل:

ـقد كليا بالقياسات التالية ٦٥×٥٠×٣٥

)تثقب في الوسط من الناحيــة ذات القياس

٥٠×٢ مستعملا ريشة قطرها (١٧مم) ويستمر

ـثقب حتى يخرج من الوجه الثاني

) تثقـــب مـــن نفس الناحيــة فوق الثقب الأول

ـتعملا ريشة قطرها (٢١ملم) ويستمر هذا حتى

ـافة (٥٠مم)

) ثم نركب القلب الذي يثقب داخل القطعة

ـلى الآلـــة ونتحـرك بـــه داخل القطعة مسافة

٣٠مم) ونغذي قليلا قليلا حتى يصبح قطر الثقب

ـاخل القطعة (٢٧مم) وطوله (٢٠مم)

ـل هذا الشغل يكون على آلة المخرطة وبعد

ـلك ننتقل الى آلة الفريزر لنعمل الآتي:

ـثبت القطعة على الآلة

ـترك مسافة تعادل (٢٠مم) من الجهة التي من

ـجهة التي فيها الثقب

١٧مم) ثم نغذي الى الأسفل (٧مم) مع مراعاة

ـن يكـون فـوق الثقب (٢١مم) وهو الثقب الذي

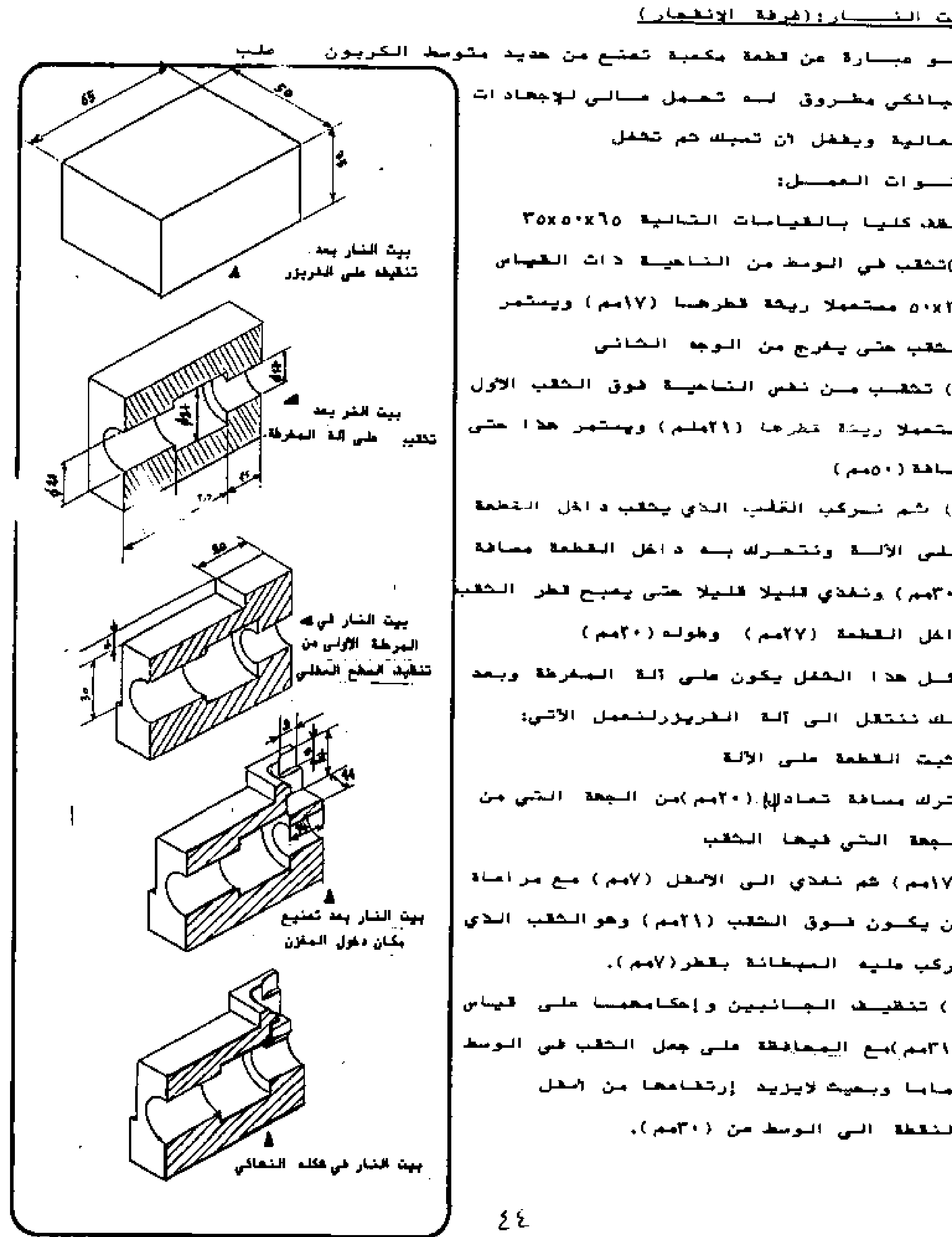
ـركب عليه المبطانة بقطر (٧مم).

) تنظيف الجانبين وإحكامهما على قياس

(٣١مم) مع المحافظة على جعل الثقب في الوسط

ـماما وبحيث لايزيد إرتفاعها من اسفل

ـنقطة الى الوسط من (٣٠مم).



( ) تشريح (حفر)مجرى المخزن بعمق(١٦مم) وعرض (٢٢مم) وطول(١٤مم) وذلك يكون في الجهة التي تركناها سابقا(في مساحة المخزين مم أعلى الثقب (١٧مم))

تنظف مجاري مسامير التثبيت بقياس(٩x٩مم) بحيث يصبح العرض (٢١مم) بدلا من (٢٢مم) ثم نستخدم ريشة (٤ط) سمكها (٩مم) لكي نعمل مجرى شبه داخلي لتثبيت المخزن بعمق(٣مم)

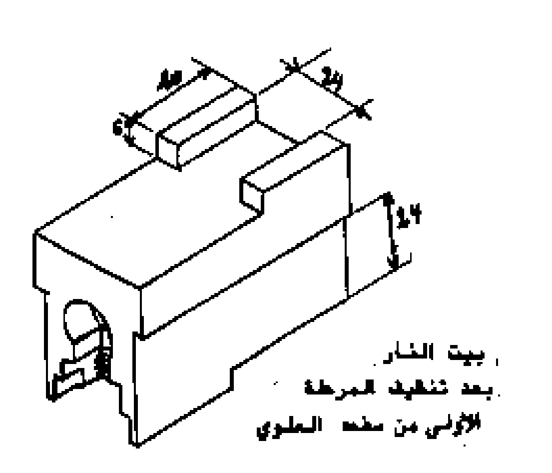
( ) عمل شطفة جانبية في أعلى سطح المجرى لتثبيت المخزن ويكون ميلها تقريبا (٤٥°) وكل هذا يكون في الجهة المحلية من بيت النار

ثم نقلب القطعة الى الناحية المعاكسة نترك مسافة (٢٠مم) أعلى الثقب (٢١مم) ثم النزول بعمق(٦مم)

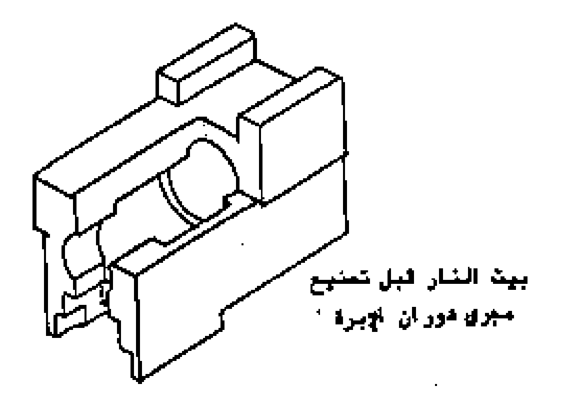
فتح مجرى طولي في مسافة (٢٠مم)وعرضه (٢٣مم)مع المحافظة على إستواء الجانبيين بحيث يكون عرض الجانب الواحد ٦مم) وهذا المجرى هو الذي تركب عليه مسطرة حاملة المسافات

في الجهة اليسرى من بيت النار نترك من الأعلى الى أول الحافة للأسفل (١٢مم) وننظف ماتبقى زيادة من ذلك

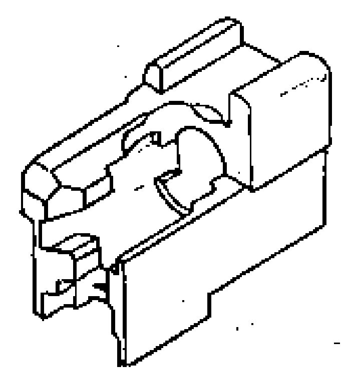
ثم نترك من الحافة اليسرى العلوية (١٢مم) وننزل في الباقي (الجهة اليمنى) حتى نصل الى الطبقة الرقيقة من الحافة المواجهة لنا



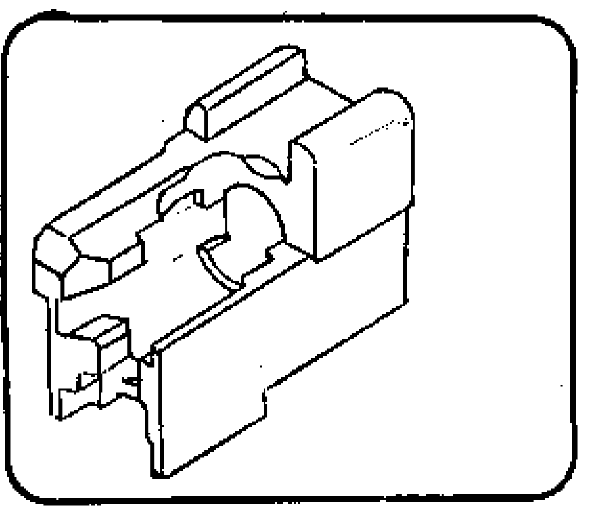
بيت النار بعد تنفيذ المرحلة الأولى من سطحه العلوي



بيت النار قبل تصنيع مجرى دوران الإبرة



بيت النار في شكله النهائي



تعمل مجرى دوران الإبرة من خلال الثقب (١٧مم) حتى يتصل بالثقب (٢٧مم) مستخدمين الريشة (t4) بسمك (٩مم)

تعمل أماكن المسامير في الداخل مابين الثقب (٢١مم/و٢٧مم) باستعمال نفس الريشة

عمل شطفات جانبية داخلية وعمودية وأفقية بميل (٤٥°) باستعمال الريشة المخصصة لذلك

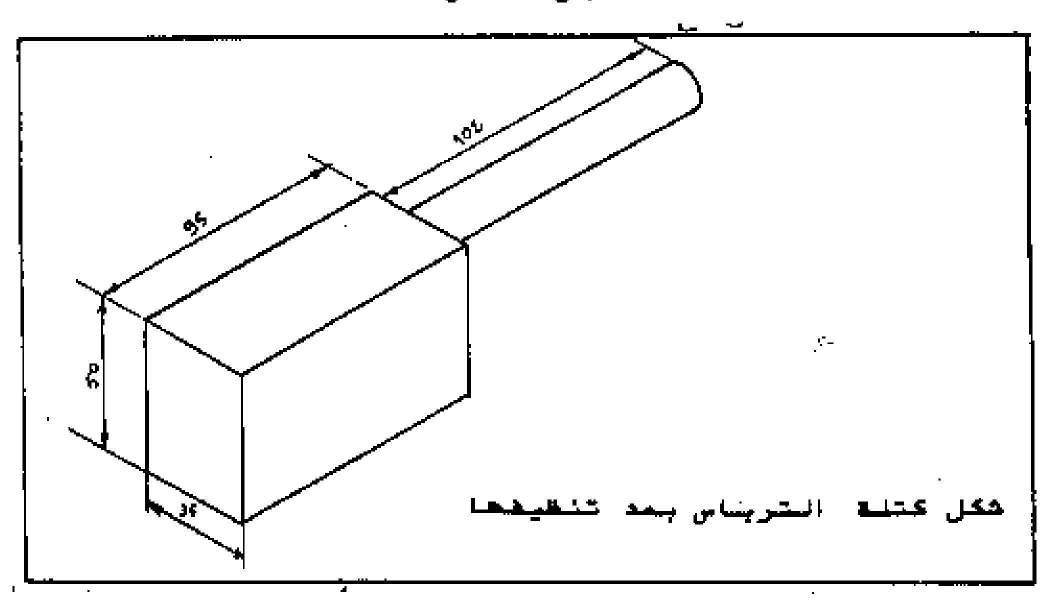
مقطع طولي في بيت النار لتوضيح شكله من الداخل

رسم يبين بيت النار من الخارج

كتلة الترباس

تصنع كتلة الترباس من حديد خاص صلب متوسط الكربون وفي بعض الاحيان من الحديد المطروق ويكون شكلها مكبعا تقريبا وتنقسم الى قسمين وهما

() كتلة الترباس . () المدك (المكبس الغاز)



شكل كتلة الترباس بعد تنظيفها

خطوات العمل :-

كتلة الترباس تنظف القطعة على آلة الفريزر حتى نحصل على المقاسات التالية : الطول ٩٥ملم / العرض ٣٥ملم / الإرتفاع ٥٠ملم

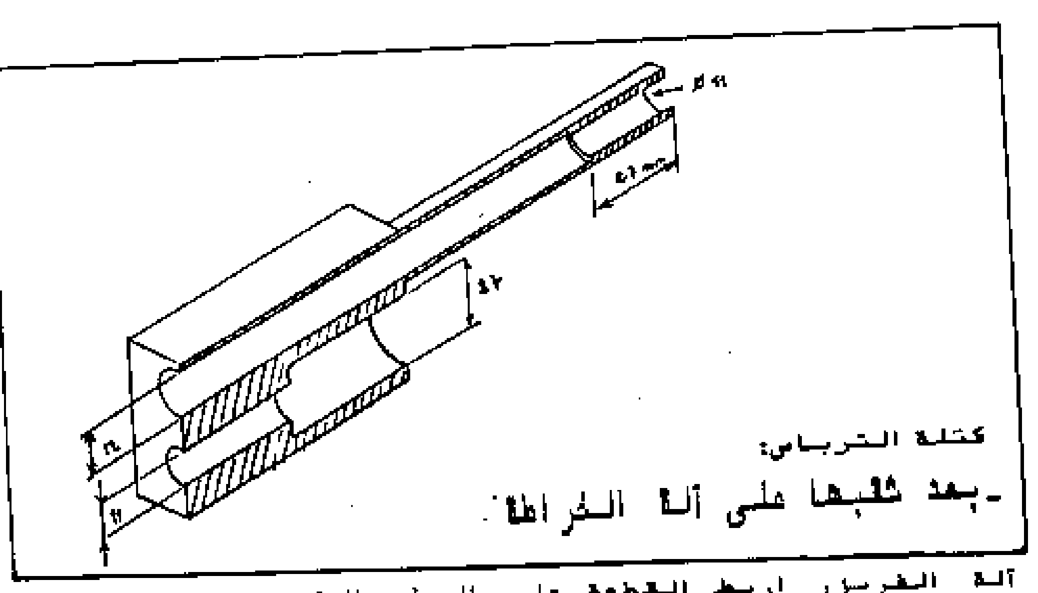
ثم الإنتقال الى المخرطة و إستعمال الراس الرباعي بعد تعديل القضيب في المركز نبدأ بتنظيفه مع مراعاة طول القضيب (١٠٢مم) وقطره (١٦مم) مع إستخدام سرعة متوسطة للآلة.

أثقب هذا القضيب بريشة قطرها (١١مم) وذلك لصنع المسننات التي يركب فيها المدك وهذا الثقب يمتد الى نهاية القطعة من الجهة اليسرى

بعد تجميين المركز وسط الوجه الامامي اثقب ثقبا ثانيا قطره (١١مم) وهذا لدخول مجموعة حامل الإبرة ويمتد هذا الثقب الى نهاية القطعة وبسرعة متوسطة للآلة

وباستعمال سرعة بطيئة اثقب ثقبا قطره (٢٧مم) وبطول (٤٥مم) بحيث يشكل زاوية قائمة مع الثقب الصغير الموجود في الوسط.

اقلب القطعة الى الجهة الاخرى (مع ملاحظة ترك نتؤ في المنتصف فيما بين الثقبين (١٢مم/و١١مم) وفي منتصف العرض كذلك ,قطره (١٥مم) وطول (١٠مم) مع إستعمال الراس الرباعي وبذلك يصبح طول المكعب(٨٥مم) بعد ان كان(٩٥مم)



كتلة الترباس:

-بعد ثقبها على آلة الخراطة.

ثم إنتقل الى آلة الفريزر اربط القطعة على السطح الذي قياسه (٥٠مم) بحيث يكون إتجاه القضيب الى الاسفل ثم نظف جانبي النتوء الخلفي من كتلة الترباس حتى يتوسط القطعة بسمك (٥مم).

أربط القطعة على السطح الذي قياسه (٣٥مم) ونشتغل على الجهة السفلية نظف فوق سطح الإبرة حتى قياس (٥،٥مم) من السطح الى حافتها العلوية ثم نبقي من أعلى الى أسفل الثقب العلوي قدر (١مم) إتصالا بين الثقب والنتوء ثم نضع علامة بالقلم في الجانب المقابل لنا عرضيا التراك (٤٠مم) من مؤخرة القطعة حتى تصبح القياسات على جانبيها (٣١مم) بدلا من (٣٥مم) مع المحافظ على توسيط هذه القياسات بمعنى أن نغذي الآلة ب(٢مم) من كل جانب ويكون هذا العمل فوق العلامة السالفة الذكر ب(٠،٥مم)

ومن العلامة السابقة الى أعلى (٧مم ثم ننظف كل ما هو فوقه بعمق يصل الى حافة الثقب (١مم)

ثم ضع درجا وميلا بحيث لايقرب هذا الميل من حافة الثقب ب(٣مم) ومن إرتفاع (٨مم) من العلامة بعمق (٥مم) الى الداخل ثم ننظف ماتبقى من العمق (٥مم) الى أعلى القطعة أصنع ميلا بمقدار (٤٥°) عمق (٦مم) تقريبا ثم أصنع المجرى على الدرج الذي عمقه (٥مم) بعمق (٥مم) وطول (٢٠مم) ومن وسط القطعة الى وسط ال(٤٠مم) بمعنى (٢٠مم) نظف الجانبين حتى يصبح سمكها (٢٥مم) بدلا من ٣١مم مع مراعاة تساوي طرفي الثقب .

أصنع مجاري عتلة كتلة الترباس في البدن بريشة (t4) سمكها (١،٥مم)

أفتح مجرى الثقب الذي تدخل فيه خلفية مجموعة حامل الإبرة مستعملا ريشة (t4) سمكها (٣مم)

اقلب القطعة الى الجهة المعاكسة (العلوية) من كتلة الترباس

أصنع الأدراج لتسهيل عملية الاقواس العلوية و الجانبية

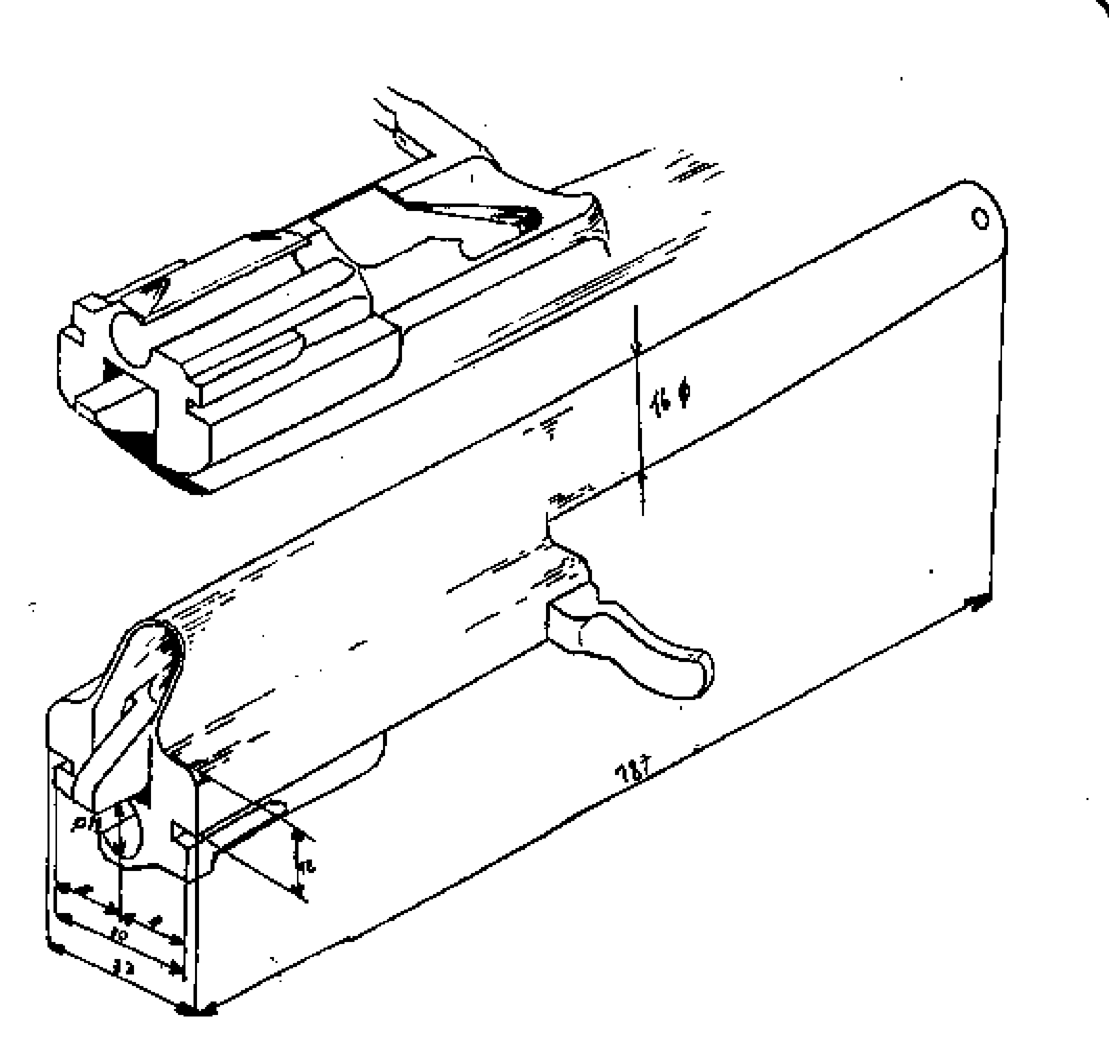
اصنع الاقواس مع المحافظة و الحرص على القضيب من الخدش

اعمل الميول و التنظيف الداخلي للثقب من الخلف (مؤخرة القطعة)

عمل المجاري الخلفية حول النتوء مستعملا الريشة (t4) حسب الشكل و القياسات التالية

يجب ان تكون الريشة لها شفرتين سمك (٤مم) وبينهما فراغ (٤.٥مم) مع مراعاة ان يكون النتوء في منتصف المجاري

و ان تكون المجاري على أطراف الثقب (٧٢مم) تماما و الحذر من ان تمل المجاري الى اكثر من(٢مم) من ثقب الإبرة الموجود في الاسفل.



كتلة الترباس في صورتها النهائية من آلة الفريزر

عمـــــود المـــــدك (مكبس الغاز)

هـو مكبس متصل بكتلة الترباس ودوره في الملاح أن يقوم بعملية إعادة التعمير ،وهذا نتيجة مرور الغازات عبر ثقب المبطانة العلوي المتصل بعلبة الغاز حيث يدفعها الى الخلف عند إنفجار الطلقة فيقوم بتعمير الزناد ثم يعود بضغط الزناد الى الامام مرة اخرى فتسحب مجموعة الابرة طلقة معها الى الامام

وينقسم عمود المدك الى ثلاثة اقسام

المقدمة

الوسط

المؤخرة

المقدمة وهي التي تدخل في علبة الغاز وطولها (١٨مم) وفي مقدمة المقدمة تجويف مخروطي الشكل على بعد (٢مم) من الطرف والى الوسط وعلى بعد (٦مم) من حافة المقدمة بتجويف عرضه (٣مم) وعمقه (٢مم) وعلى بعد (٣مم) من هذا التجويف تجويف آخر بنفس القياس وفي نهاية المقدمة وبداية الوسط شكل مخروطي ربع دائري وبطول (٧ملم)

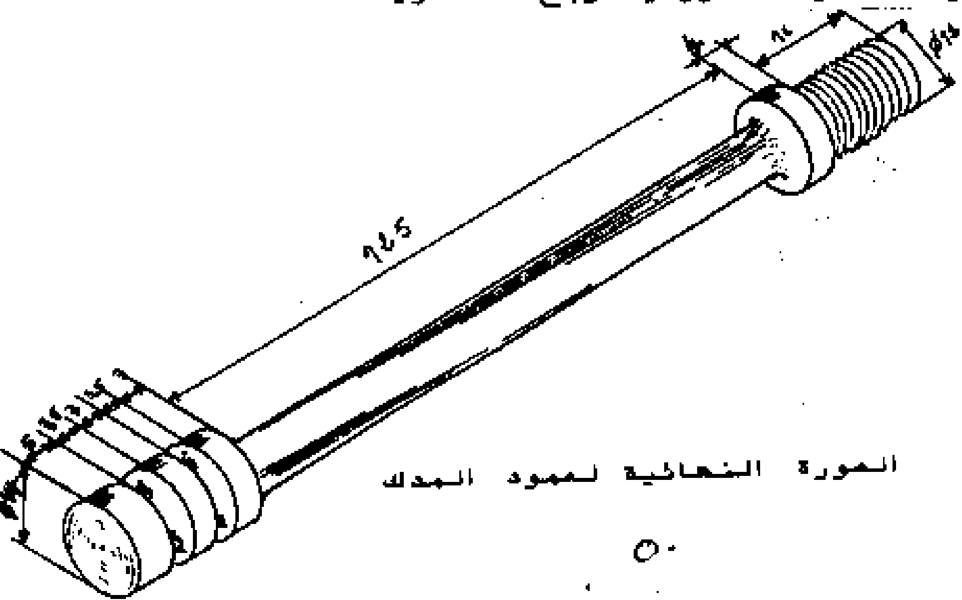
المؤخـــرة :

وهي عبارة عن مسننات تدخل في مقدمة كتلة الترباس وطولها (٧٥مم) والطرها (١٢مم) وفي نهاية المسننات جدار قائم قطره (١٤مم) وطوله (٣مم) وهناك شكل مخروطي بطول (٧مم) يصل بين نهاية الوسط وبداية المؤخرة

الوســط خط عبارة عن قضيب يصل المقدمة بالمؤخرة طوله (١١٢مم) وقطره (٨ملم)

ملاحظة :

هذا الطول لاتدخل فيه اطوال الاشكال المخروطية ربع الدائرية



الصورة النهائية لعمود المدك

مجموعة حامل الإبرة

يصنع حامل الإبرة من حديد خاص صلب متوسط الكربون أو صلب سبائكي مطروق له تحمل عالي للإجهادات العالية. ودورها في الملاح هو:

أثناء سحب يد التعمير البارزة من كتلة الترباس الى الخلف فتتحرر الطلقة من ضغط كتلة الترباس فترتفع بضغط نابض المخزن بمقدار قليل أمام البطن (أسفل كتلة الترباس) وهذه بدورها ترجع بتأثير نابض كتلة الترباس الرئيسية مندفعة الى الأمام فتأخذ مجموعة حامل الإبرة طلقة مائلة مقدمتها الى أعلى قليلا فتقابلها حافة أسفل ثقب السبطانة مندفعة طوال هذا المشوار بتأثير نابض كتلة الترباس فاذا دخلت بيت النار تصبح الإبرة وسط الكبسولة تماما ومغلقة على الرصاصة من الخلف ويكون محور السبطانة ومحور مجموعة حامل الإبرة المركبة في كتلة الترباس على خط واحد وهذا يلزم أن تتحرك كتلة الترباس على محور موازي لمحور السبطانة أي إذا تحرك الترباس لإعادة التعمير فيقوم نتيجة الضغط غير المباشر لإنفجار الطلقة بالرجوع الى الخلف فيقوم بتعمير الزناد ثم يعود بضغط النابض الى الأمام مرة أخرى فيسحب طلقة أخرى أمامه ، والمقصود هنا بالضغط غير المباشر وهو مرور الغازات عبر ثقب السبطانة المتصل بحلمة الغاز حيث يدفع كباس المتصل بكتلة الترباس من أعلى والى الخلف

ويجب أن تكون الإبرة في وسط الكبسولة فلو أخذت طرفا فارغا وتخلصت من الكبسولة القديمة لوجدت في وسط الكبسولة القديمة سندان صغير فاذا ركبت الكبسولة أصبح جزء من المادة المحرقة بين السندان والغطاء النحاسي للكبسولة فأي ضربة في وسط الكبسولة تسحق المادة المحرقة فتنفجر المادة المحرقة وتنتقل الشرارة الى البارود الموجود في الظرف خلال ثقبين صغيرين حول السندان فيشتعل دائما المقذوف الى الفارغ وبهذا تتم عملية إعادة التعمير

مكونات مجموعة حامل الإبرة (ظفر/ ماسك الظرف الفارغ):

خطـــوات العمل:

تعد هذه القطعة على آلة المخرطة مع تشكيل الأقطار و الأطوال بالمقاييس التالية

الطول الكلي(٨٥مم)

تكون الحلقات بالقياسات التالية

القطر الأول (٢٧مم) بطول (٤مم)

القطر الثاني (٣٣.٥مم بطول ١٢مم

القطر الثالث ١٧مم بطول ٨مم

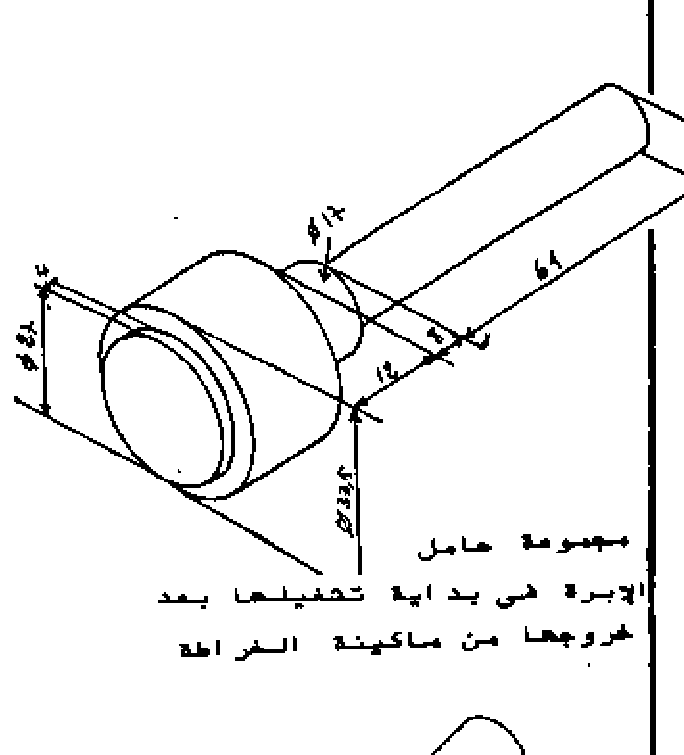
القطر الرابع ١١مم بطول ٦١مم

اثقب خلف القطعة (على القضيب الذي قطره ١١مم ثقبا قطره ٤.٥مم بعمق ٨١مم

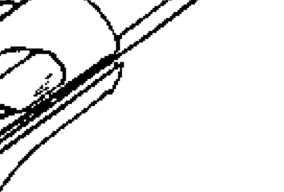
اقلب القطعة و اثقبها في المركز بقطر ٢مم وعمق ٤ مم

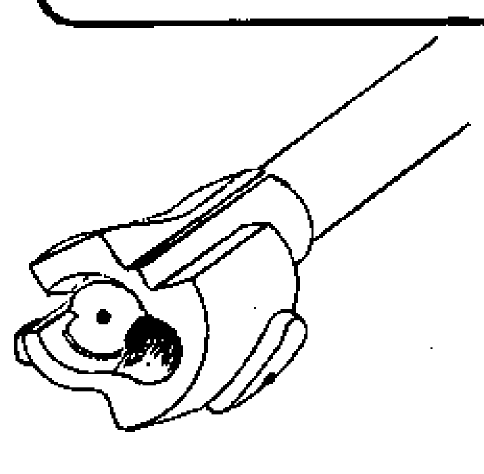
اصنع تجويفا قطره ١١.٥ملم وعمقه ٣مم وفي داخل هذا التجويف يوجد تجويف آخر عمقه ٠.٥ مم وعرضه ١مم ويصنع هذا بقلم خاص

اثقب ثقبا آخر لدخول الظرف بحيث يكون قطره ٩مم وعمقه ١٤.٥مم ويبعد عن الحافة الأخرى المقابلة له ١٦ملم وعن ثقب الإبرة الصغير(في المركز)ب٠.٥مم وهذا الشكل يكون على آلة الفريزر مع بقية الشكل الموضح على الرسم(A)



مجموعة حامل الإبرة في بداية تشغيلها بعد خروجها من ماكينة الخراطة

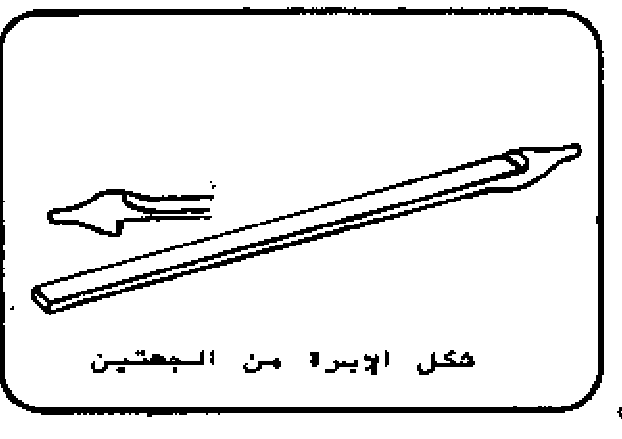




شكل توضيحي لحامل الإبرة من جميع الجهات

الإبـــرة :

هـــي عبارة عـــن قضيب صغير قطره ٤مم تقريبا وطوله ٢٥ملم وهي مصنوعة من أصلب أنواع المعادن وشكلها كما هو في الشكل (B)



شكل الإبرة من الجهتين

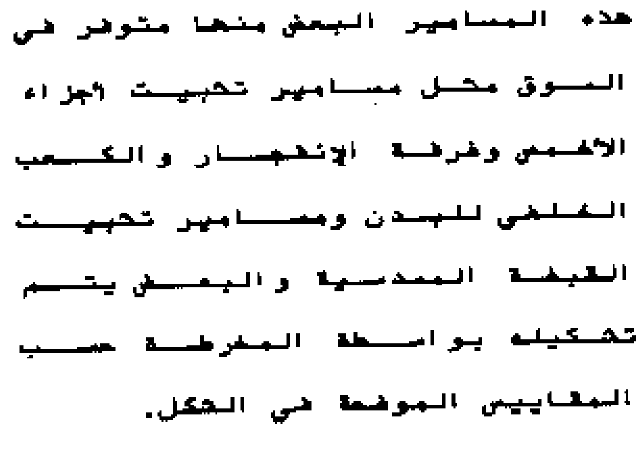
الظفر

وهـو عبـــارة من قطعة حديدية لولبية الشكل بقطـر ٨.٥ملم وطول ١٢ملم وتكون كما هي موضحة في الشكل(C)



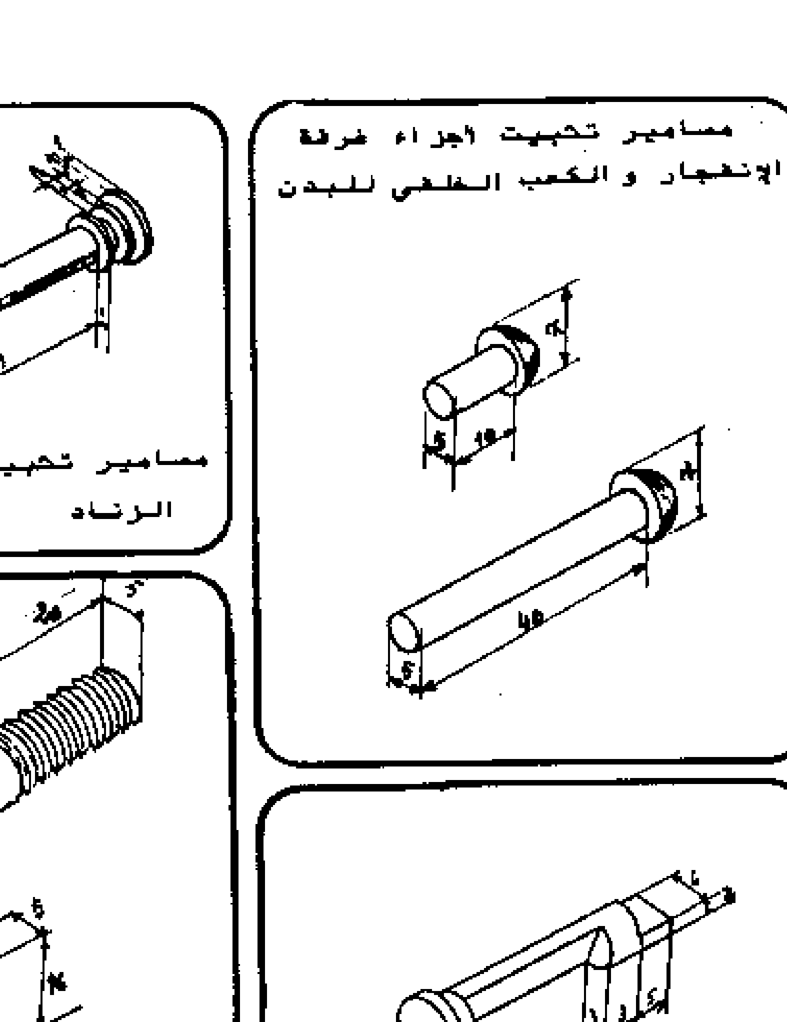
شكل الظفر النتاق من كل الجهات

مسامير التثبيت



هذه المسامير البعض منها متوفر في السوق مثل مسامير تثبيت اجزاء الاخمص وغرفة الإنفجار و الكعب الخلفي للبدن ومسامير تثبيت القبضة المسدسية و البعض يتم تشكيله بواسطة المخرطة حسب المقاييس الموضحة في الشكل.

اجزاء حامل العاتق تثبيت الاخمص مع البدن



مسامير تثبيت اجزاء غرفة الإنفجار و الكعب الخلفي للبدن

مسامير تثبيت مجموعة الزناد

برغي تثبيت القبضة المسدسية مع البدن

مسامير تثبيت انبوب طلمة الغاز مع الناشينكاه

الفصل الرابع

الآلات التقليدية في صنع السلاح

ماكينة تنعيم المبطانة

تتكون هذه الماكينة من عدة اجزاء وهي

( ) بكرة كبيرة : ومهمتها نقل الحركة من المحرك الى اجزاء الماكينة
الهدف من كبرها ان تكون سرعتها منخفضة ويؤدي ذلك لنعومة الثقب وسهولة
توسعته و الحصول على سطح ناعم.

( )طاولة رباعية الأرجل :

تتصل البكرة السابقة مع الطاولة عن طريق قضيب مثبت على الطاولة عن طريق
ماسكين يمر من خلالهما القضيب وبداخل كل ماسك (رملبلي) يساعد على دوران
القضيب

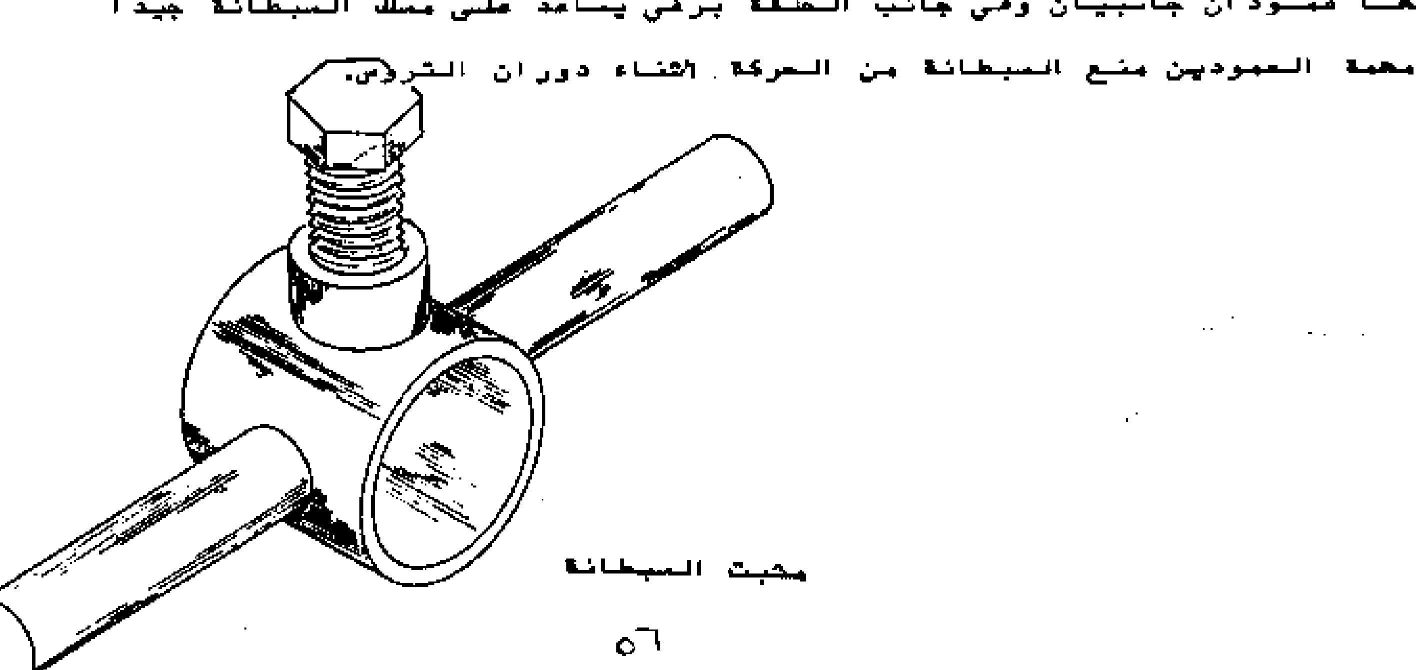
( ) تعاشيق التروس :

تكون تعاشيق تروس مخروطية وذات اسنان مستقيمة ومتصلبة مباشرة مع ترس
كبير وبه نتؤان في الوسط يساعدان على تثبيت المبطانة في عملية تنعيمها
يتصل به ترس آخر له نفس عمل الترس السابق ويمكن إضافة آخر يتصل بالسابق
يقوم كذلك بنفس العمل

( ) الأعمدة الانبوبية :

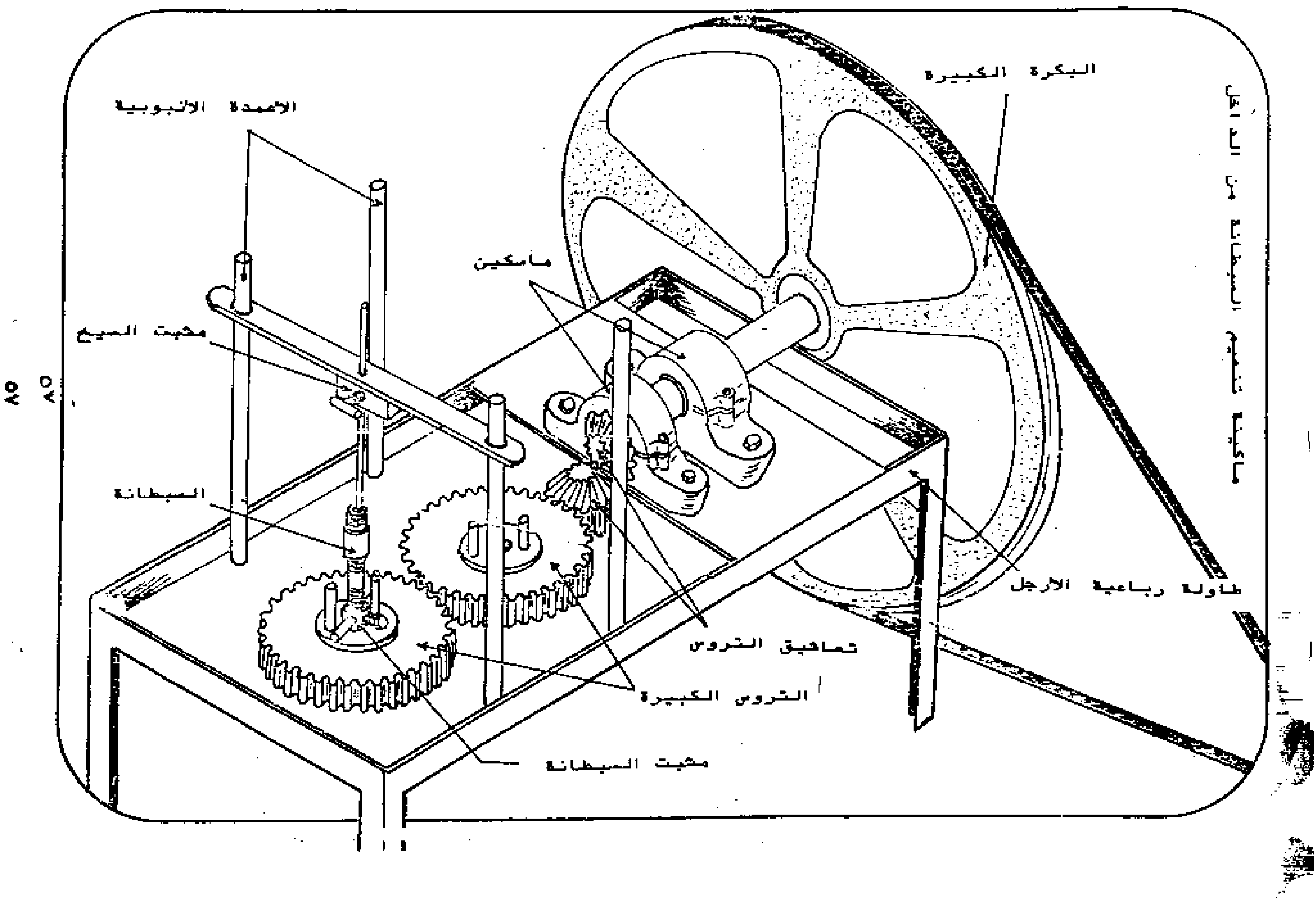
يوجد على جوانب الطاولة على جانبي كل ترس عمودين ويوجد فوق كل عمودين
قطعة افقية بها ثقبين على الجانبين حيث تدخل في العمودين وفي منتصفها
يوجد ثقب صغير وسيع مثبت عليه قلم التنعيم وهذه القطعة تتحرك من اعلى الى
اسفل بسهولة حتى تنعم المبطانة كلها.

اذا اردنا تنعيم المبطانة فعلينا اولا ان نمسكها بالماسك(عبارة عن حلقة
لها عمودان جانبيان وفي جانب الحلقة برغي يساعد على مسك المبطانة جيدا
ومهمة العمودين منع المبطانة من الحركة اثناء دوران التروس.



مثبت المبطانة

٥٦


ماكينة تنعيم السبطانة من الداخل
البكرة الكبيرة
الأعمدة الانبوبية
ماسكين
مثبت السيخ
السبطانة
طاولة رباعية الارجل
تعاشيق التروس
التروس الكبيرة
مثبت السبطانة

٥٧

تعمل هذه الماكينة يدويا لطلزنة السبطانة وهي تتكون من سبعة اجزاء

(١) سيخ الطلزنة

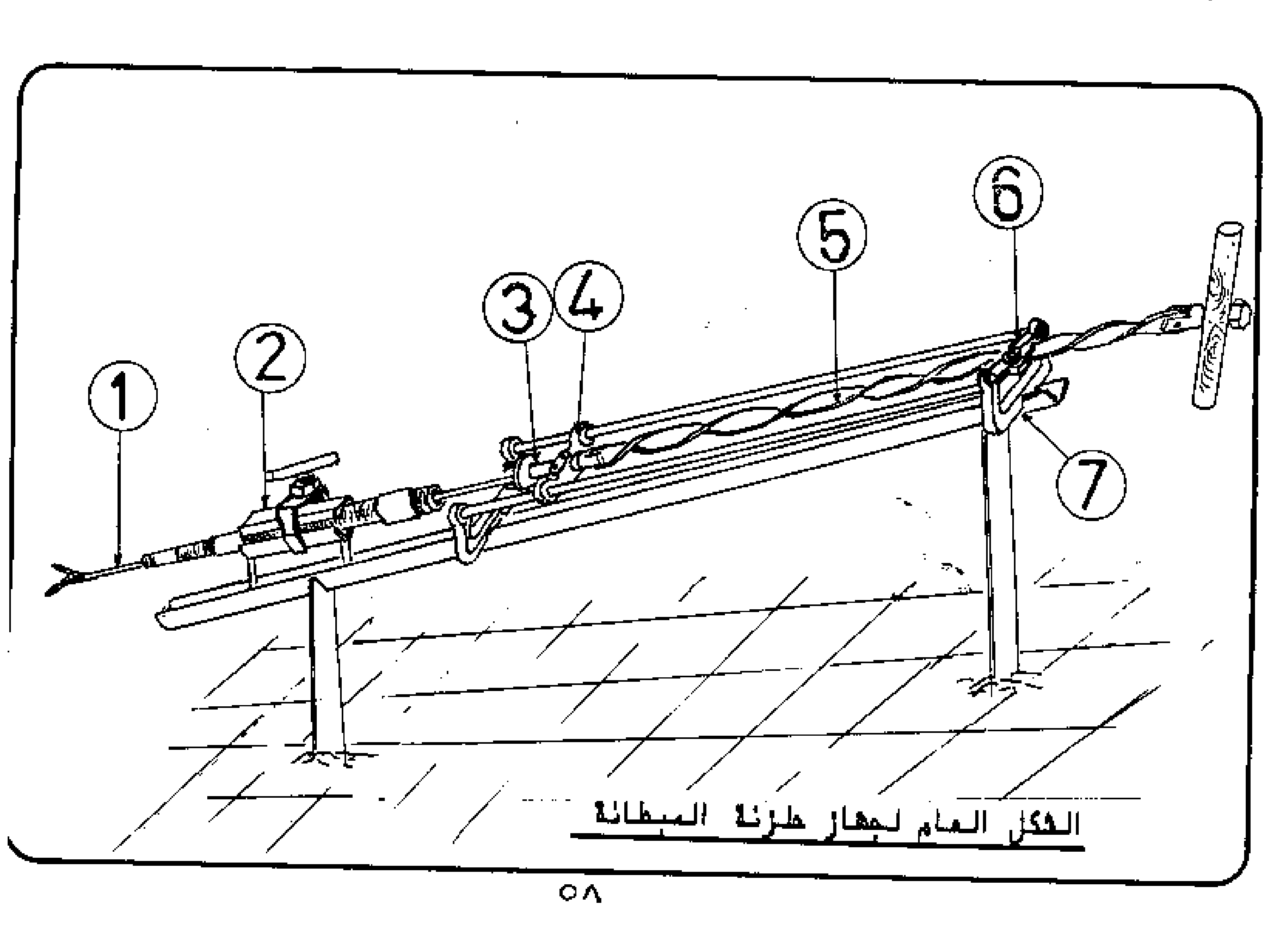
(٢) ماسك السبطانة

(٣) ماسك راس سيخ الطلزنة

(٤) ماسك اللولب الدوار

(٥) مجرى المحافظة على الحركة اللولبية

(٦) قاعدة الماكينة

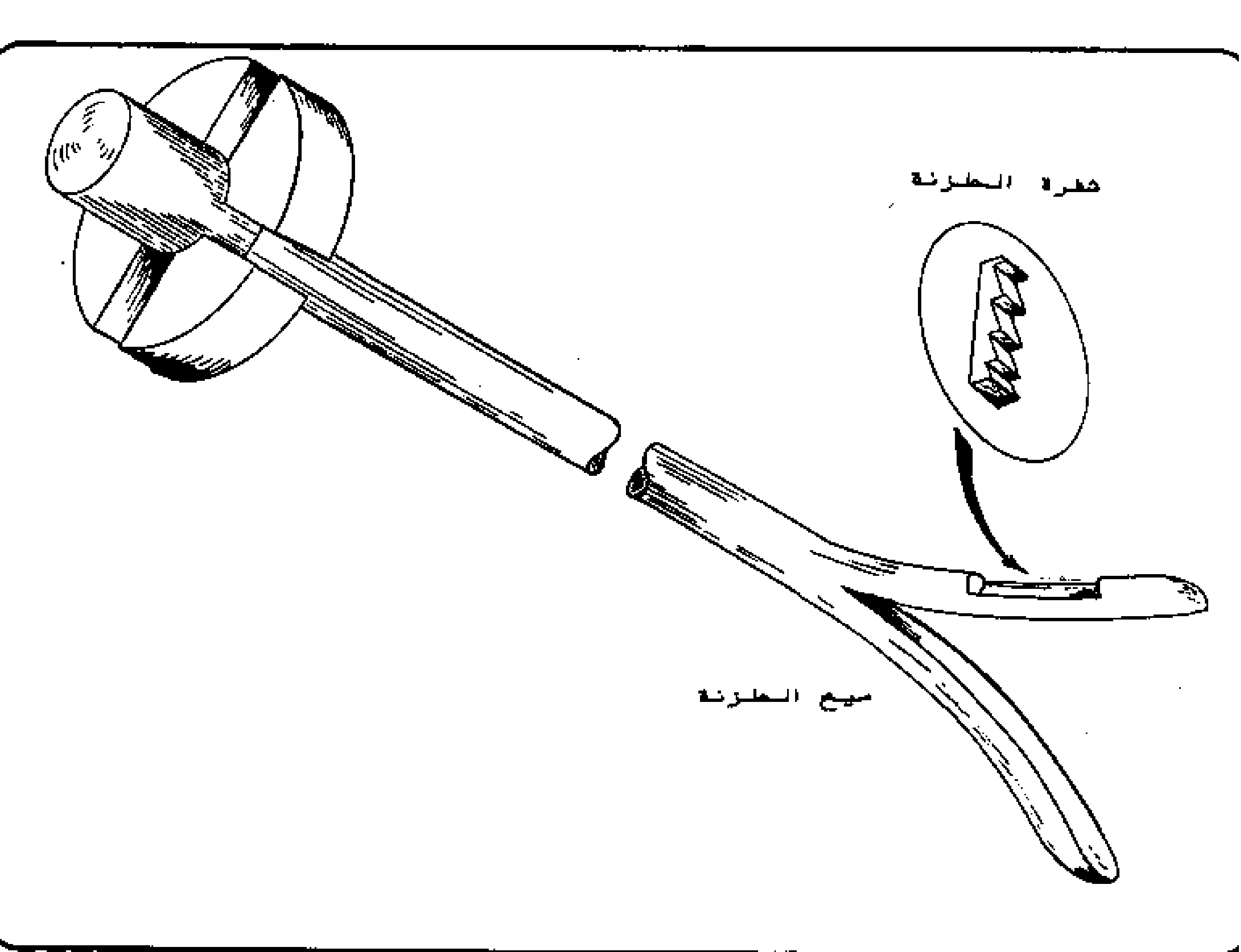


الشكل العام لجهاز طلزنة السبطانة

سيخ الطزنة :

يتكون هذا السيخ من قضيب طويل مشقوق في نهايته الى جزئين على شكل لسان الحية احد الجزئين به مجرى يركب عليه قلم الطزنة الذي هو عبارة عن قطعة منشارية الشكل من اصلب انواع الحديد وتكون بمقاسات معينة

ومحموله في الراس الثاني بواسطة قطعة دائرية الشكل بها اربع مجاري عملها عند تثبيتها بماسكها الذي يوجد عليه نتؤ ظاهر يتم إدخال احد المجاري فيه اولا ثم التغيير الى المجرى الذي بعده وهكذا حتى المجرى الرابع خلال العمل (إدخال و إخراج السيخ داخل المبطانة) فتتشكل لنا الخطوط الحلزونية الاربعة مع إستخدام الزيت بكمية كافية اثناء العمل

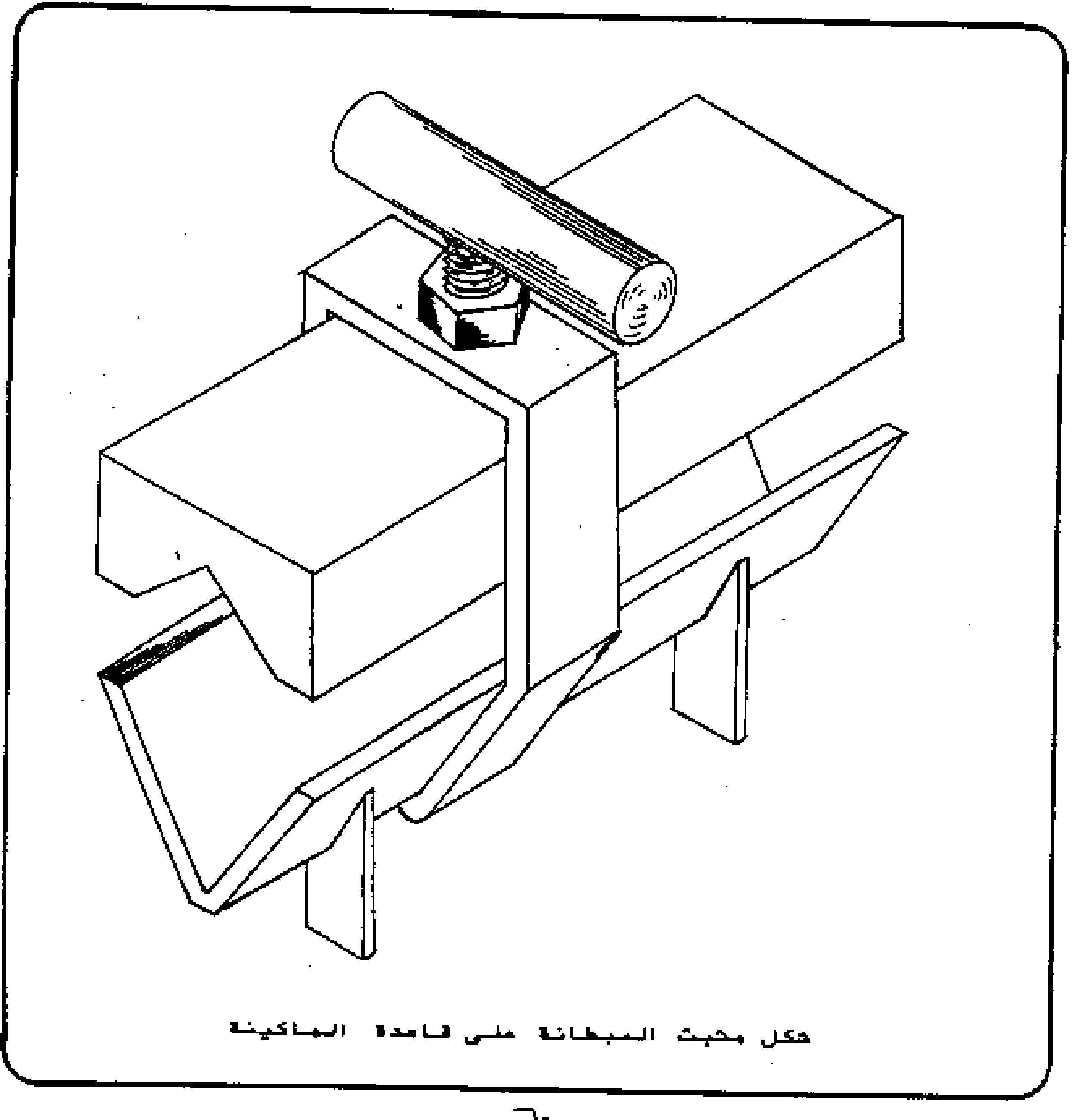


مثبت المبطانة على قاعدة الماكينة

ويتكون هذا المثبت من ثلاثة اجزاء

وهي قاعدة المثبت وتكون ثابتة على قاعدة الماكينة

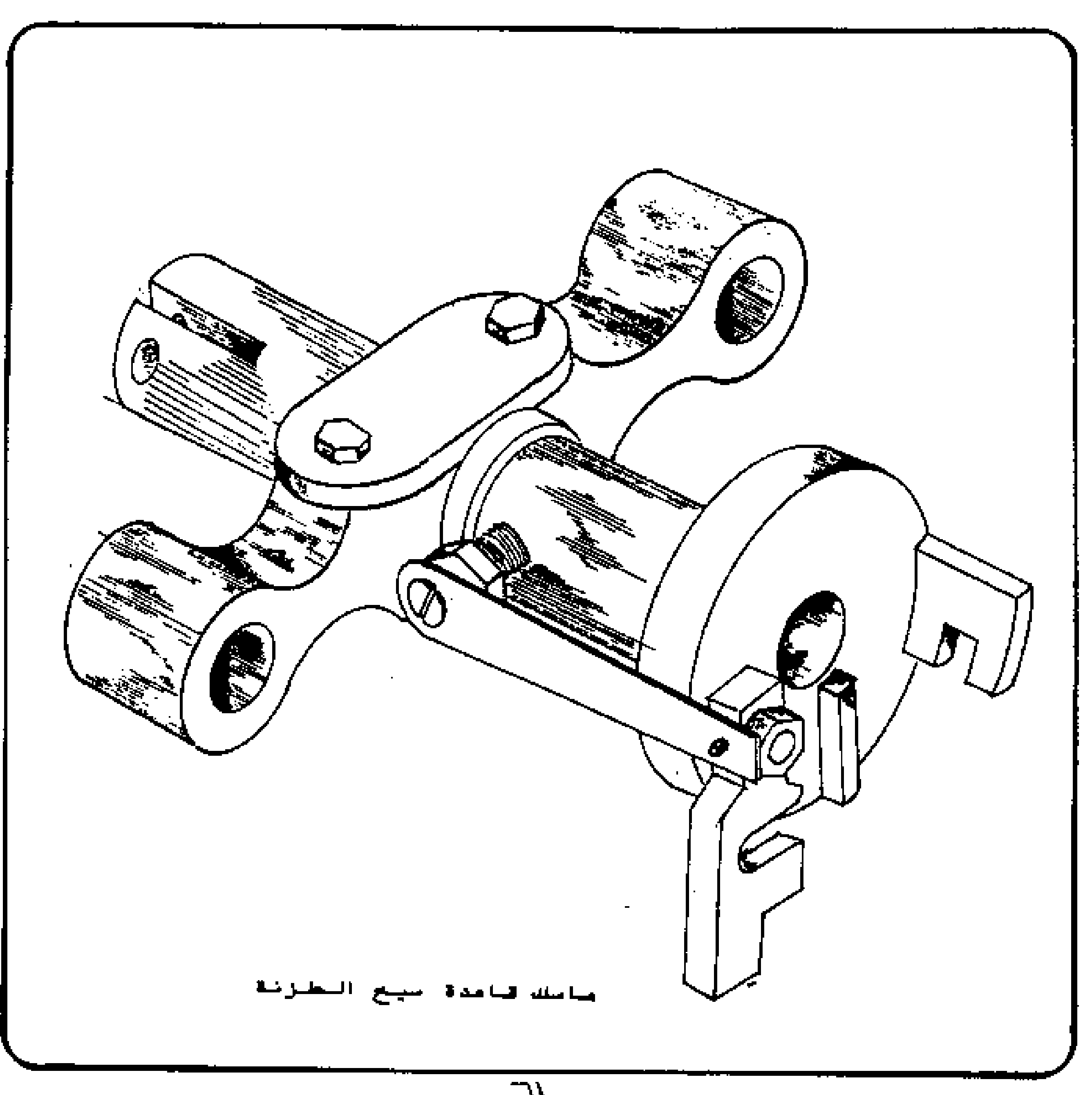
والمثبت العلوي الذي يمثار بحركة وفق مفلاق ويكون متصلا مع القاعدة المثبتة بواسطة قطعة محيطة بالمثبت كليا وتدخل المبطانة بين المفلاقين وتثبت بواسطة البرغي .



شكل مثبت المبطانة على قاعدة الماكينة

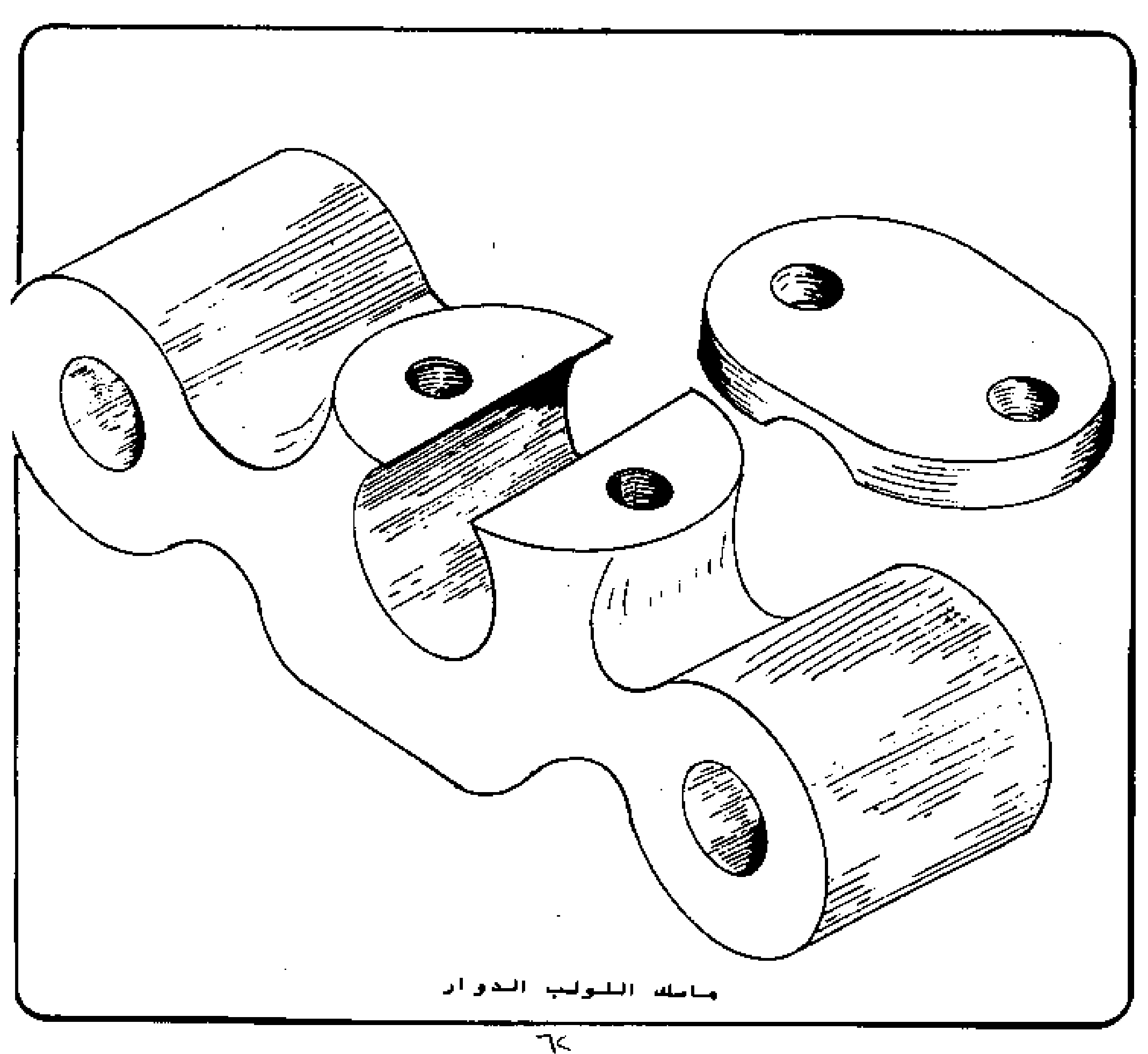
ماسك قاعدة سيخ الطارة

ماسك قاعدة سيخ الطارة به ثقب ونتؤ يتم إدخال أحد مجاري قاعدة السيخ فيه وكذلك به مزلاق حتى يحكم الإغلاق جيدا مما يمنع السيخ من الدوران خلال العمل



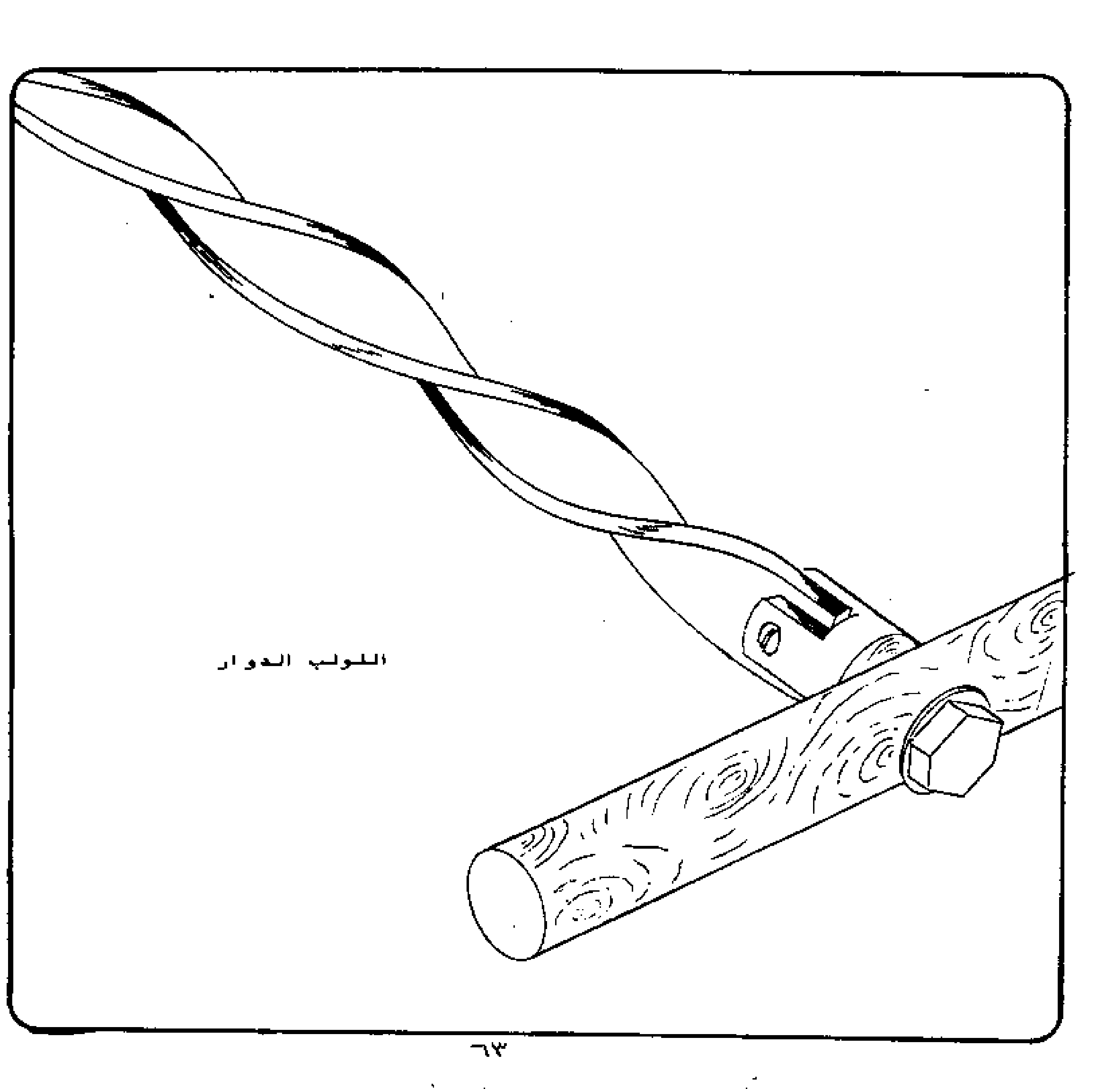
ماسك قاعدة سيخ الطارة

ويعمل هذا الماسك على تثبيت نهاية اللولب وإحكام الإغلاق عليه وعلى الجانبين يوجد ثقبين يمران في الثقبين المثبتين على جانبي قاعدة الماكينة.


ماسك اللولب الدوار

اللولب الدوار

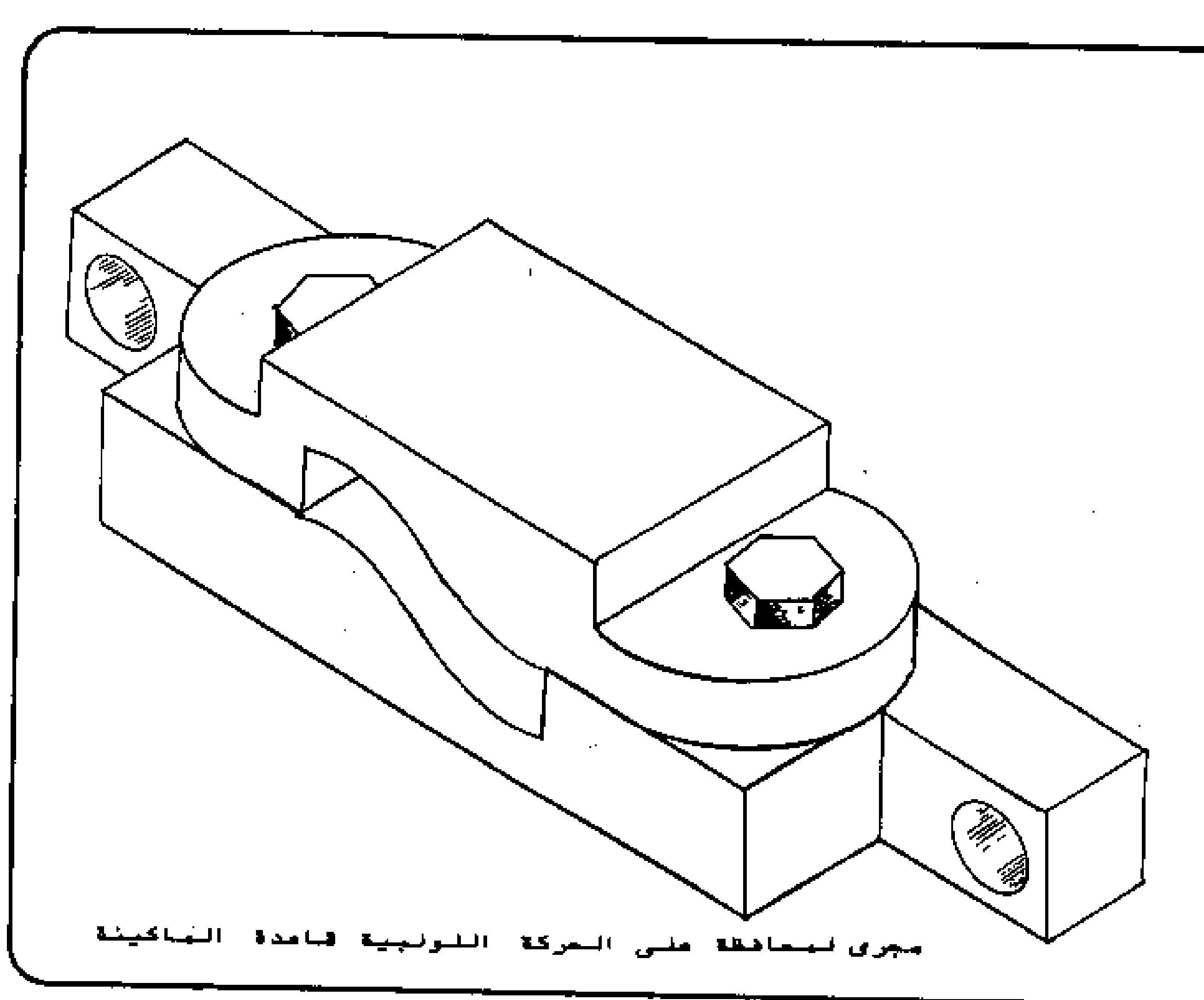
وهو عبارة عن سبيكة معدنية عرضها (٥سم) وطولها (١٠٠)وسمكها (٦مم) تقريبا وتلوى هذه السبيكة حوالي سبعة ليّات وتمسك مقدمتها براس السيخ و بها من الخلف يد للمسك تساعد على الدوران وهي حرة الحركة



مجرى المحافظة على الحركة اللولبية

وتتكون هذه الأخيرة من القسمين

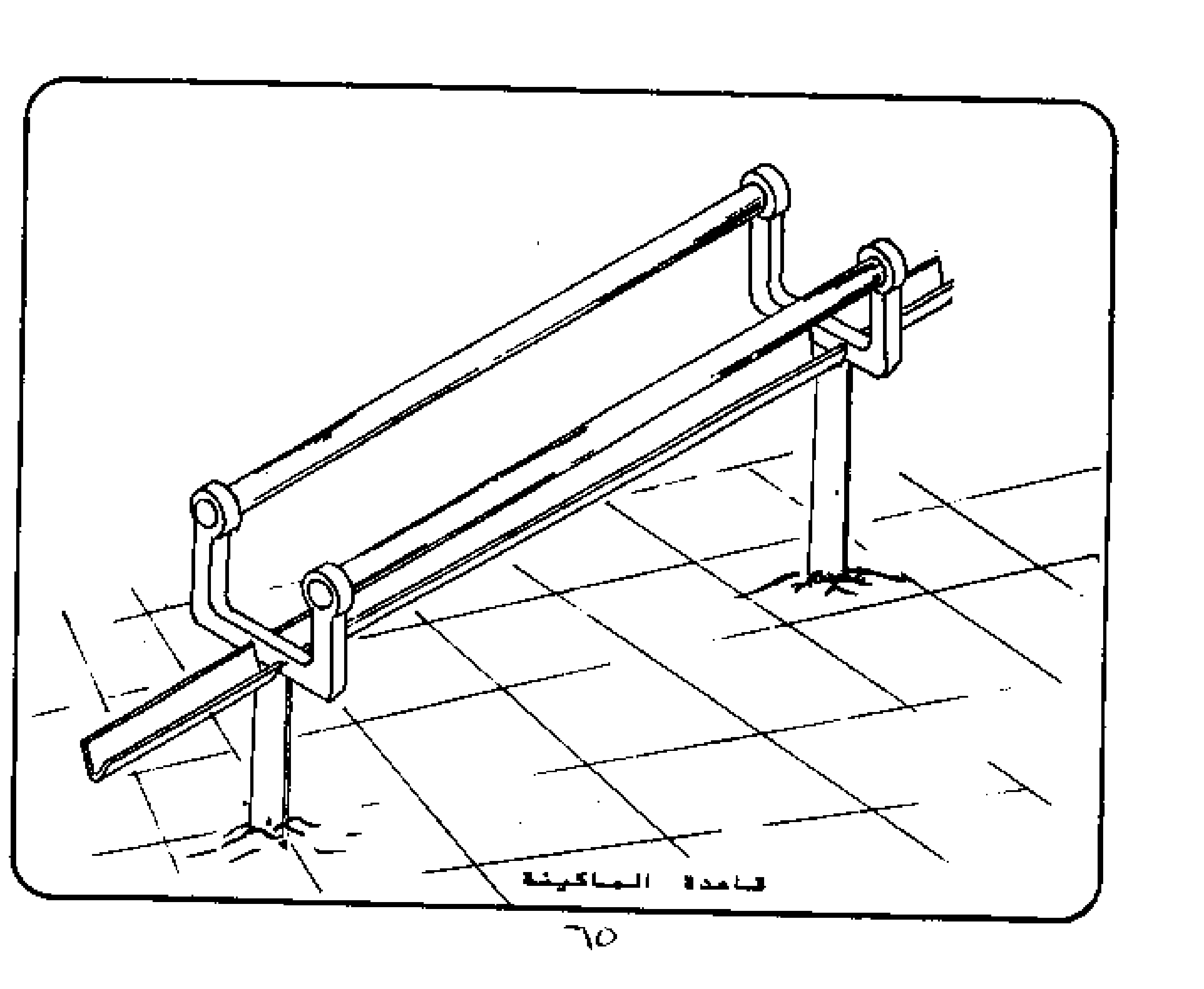
( ) قسم سفلي وبه ثقبين على الجانبين وهذا لتثبيته على القضيبين الجانبيين للقاعدة وقسم علوي يثبت على السفلي بواسطة برغيين على الجانبين وبينهما (يعني بين القطعتين العلوية والسفلية) مجرى إنسيابي الشكل حيث يحافظ على حركة اللولب .



مجرى لمحافظة على الحركة اللولبية قاعدة الماكينة

قاعدة الماكينة

قاعدة الماكينة عبارة من عمودان احدهما طويل والآخر قصير مثبتين على الارض وفوق العمودين قاعدة إرتكاز الماكينة على طول العمودين وهذه القاعدة على شكل حرف (V) ومثبت عليها من الامام والوسط قطعتين من الحديد على شكل الحرف (U) ودورهما مثل القضيبين اللذين هما على جانبي القاعدة



قاعدة الماكينة

جهاز حفر مجرى الإبرة

يتكون جهاز حفر مجرى الإبرة من عدة أجزاء وهي :

قاعدة الجهاز:

وهي التي يرتكز عليها الجهاز ويربط بها في حالة تثبتها على آلة الفريزر (التفريز)

الجزء المتحرك : ويتكون من ماسورة وقضيب متداخلين منفصلي الحركة (كل واحد يتحرك على حدة)

( ) ماسك الجزء الأمامي المتحرك

( ) الماسك الخلفي للجزء المتحرك

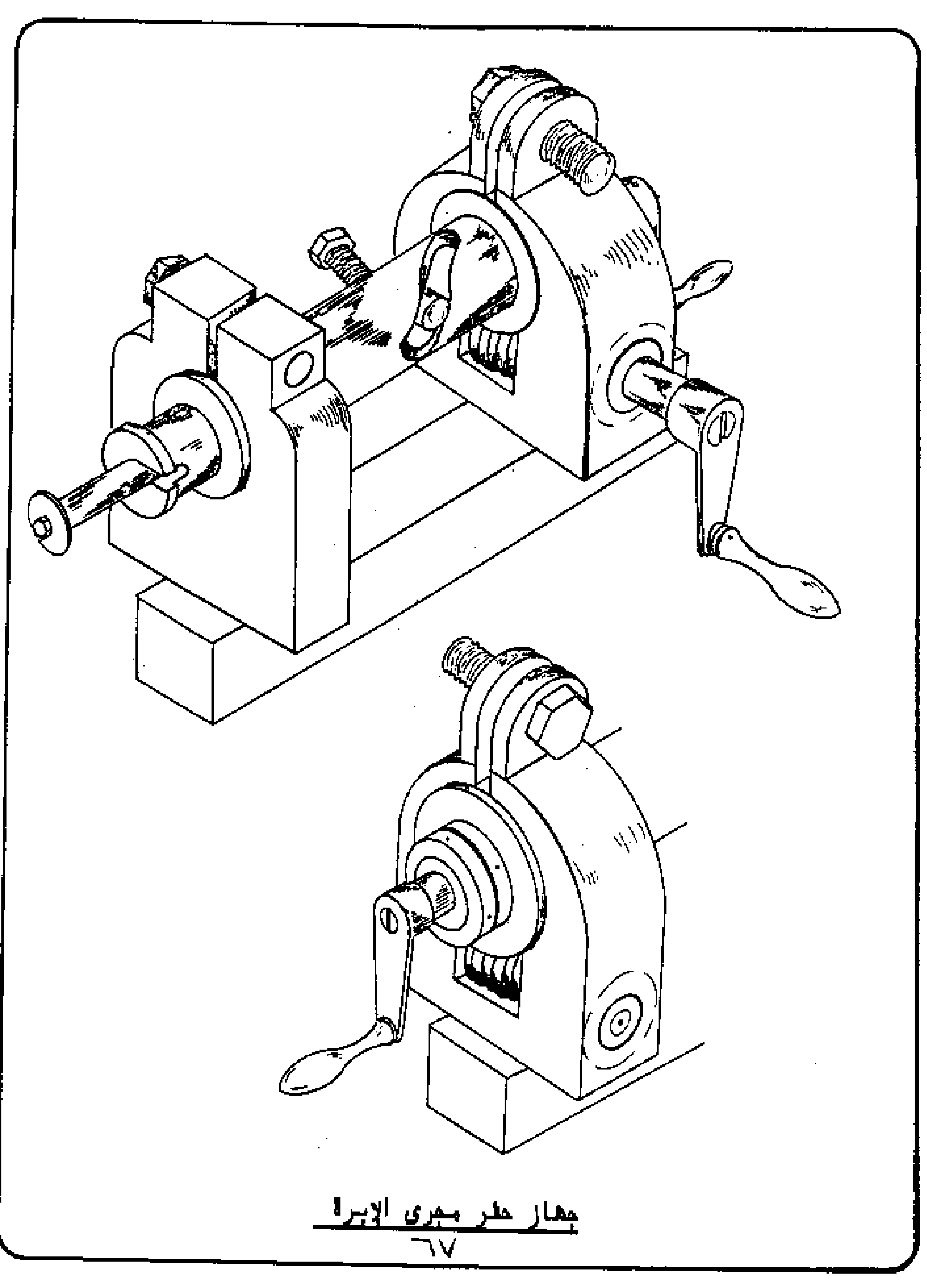
( ) المتلة الجانبية التي تعمل على حركة الجزء المتحرك في مكانه على شكل دائرة .

( ) المتلة الخلفية : التي تعمل على الحركة في شكل إنسيابي (هدفها عمل الشكل الإنسيابي في كتلة الترباس)

( ) أما تغيير نوع الحركة وهو عبارة من برغي هدفه نقل الحركة من الشكل الإنسيابي (المتلة الخلفية) الى الحركة على شكل دائرة (شكل مقعر) يعني هذا بالمتلة الجانبية ،فاذا أحكم إغلاق البرغي فان المتلة الخلفية لاتتحرك وتتحرك فقط المتلة الجانبية وإذا فتح البرغي فان المتلة الخلفية تصبح حرة الحركة

عمل الجهاز:

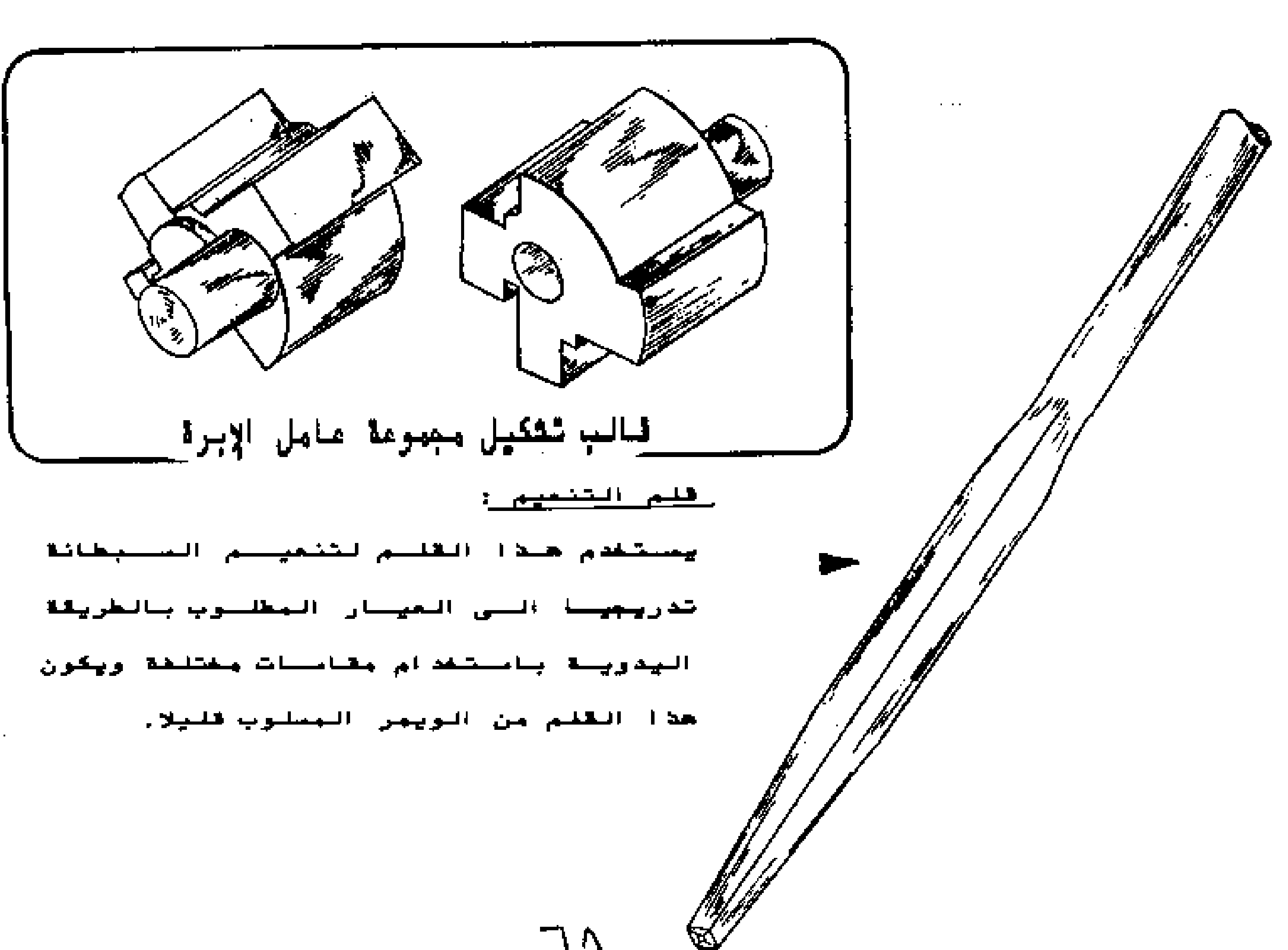
يركب هذا الجهاز اولا على ماكينة التفريز في الملزمة ويركب في ماكينة الفريزر قلم صغير قطره (٨ملم) نشاتي بكتلة الترباس ونفتح البرغي الموجود في مقدمة جهاز ثقب مجموعة الإبرة وتركب كتلة الترباس عليها حيث يكون ثقب مجرى الإبرة في القضيب الامامي للجهاز وبحيث يوضع البروز الموجود في كتلة الترباس في المجرى الموجود في الجهاز (جهاز حفر مجرى الإبرة) ونحكم الإغلاق على كتلة الترباس في الجهاز بواسطة البرغي السابق الذكر،وبواسطة إستعمال متلة الجهاز والمتلة الرافعة للماكينة التفريز يتم حفر مجرى مجموعة الإبرة وهكذا تصبح عندنا كتلة الترباس جاهزة باذن الله



جهاز حفر مجرى الإبرة

قالب تشكيل مجموعة الإبرة :

يساعد هذا القالب على إعطاء شكل رأس مجموعة الإبرة بمقاسات تقريبية ويتكون هذا القالب من أحد الوجوه من ثقب والوجه الآخر من نتوئين أحدهما طويل نوعا ما بالمقارنة مع الآخر الأقصر ولاستعمال هذا القالب نركب أولا جهازا خاصا (المجزء)على طاولة الفريزر(بدلا من الملزمة) ثم نأتي بمجموعة الإبرة وهي في شكلها العام (مثقوبة فقط ومخروطة على المقاسات الأساسية ونربطهما على رأس جهاز المجزء وبعد ذلك نأتي بالقالب وندخل النتوءين في الثقبين الموجودين في مجموعة الإبرة ثقب خاص بالقطر المنتاق تدخل فيه النتوء الطويل وثقب خاص بمسلك الطرق الفارغ تدخل فيه النتوء القصير ونقرب رأس الغراب الخاص بجهاز المجزء ونضعه في الثقب الطقي الموجود في القالب ويتم العمل بهذه الطريقة باستعمال الأقلام لإعطاء الشكل التقريبي لمجموعة الإبرة وفي النهاية نبردها بالمقاسات الأصلية.



قالب تشكيل مجموعة عامل الإبرة

قلم التنعيم :

يستخدم هذا القلم لتنعيم السبطانة تدريجيا الى العيار المطلوب بالطريقة اليدوية باستخدام مقاسات مختلفة ويكون هذا القلم من الويمر المسلوب قليلا.



الفصل الخامس

القوالب

القـــوالب

يتم فصل جميع الاشكال من صفائح المعدن باستخدام عدد قطع وتشكيل تتكون من السنبك القالب الذكر)والقالب السفلي (القالب الانثي) ويصلح هذا الاسلوب اساسا في حالة الإنتاج الكمي إلا ان كل شكل تلزمه عدة قطع وتشكيل خاصة به

( )عملية التشكيل بعد القطع:

يودي تلامس السنبك مع صفيحة القطع في البداية الى تكوين إنطباع (تشكيل بالختم)بسيط للصفيحة نتيجة لقابلية المادة للتشكيل وهي باردة

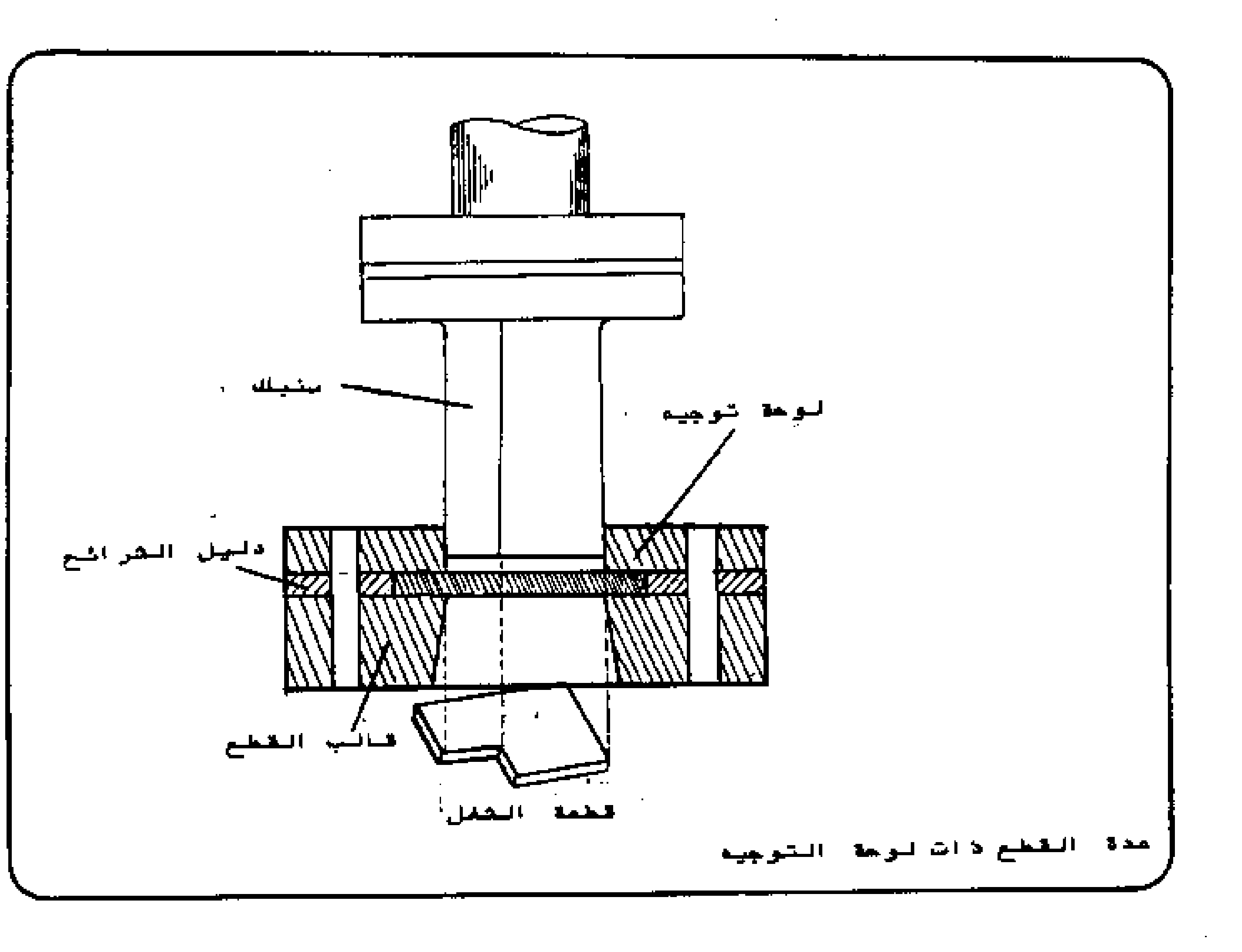
وتتكون حول السنبك حواف للتشكيب ذات إستدارة قليلة بينما تنبعج صفيحة المعدن من الجهة السفلية الى الخارج ومع زيادة عمق تغلغل السنبك شتغلب قوة القطع الناتجة عن العدة على مقاومة المادة للقص حيث تنفصل بنية المادة مع تولد سطح قطع لامع

وقبيل تراكب حافة السنبك مع حافة قالب القطع ينكسر المقطع العرضي الباقي مؤديا الى الإنفصال التام وينتج من ذلك فتحة نافذة متسعة بعض الشيء الى اسفل

( )عدة القطع ذات لوحة التوجيه:

تقوم لوحة التوجيه بتوجيه السنبك بدقة كما تقوم بتخليصه من المادة بواسطة سحبها منه بعد القطع .

وتثبت لوحة التوجيه والقالب في موضعيهما المتقابلين بدقة بواسطة أصابع اسطوانية وذلك بعد طبقات وسيطة (دليل الشرائح) بسمك حوالي(٨مم) بين اللوحة والقالب، ويتم ربط المجموعة كلها في وحدة الثقب باستخدام مسامير ملولبة .



عدة القطع ذات لوحة التوجيه

( ) عدة القطع بدون توجيه :

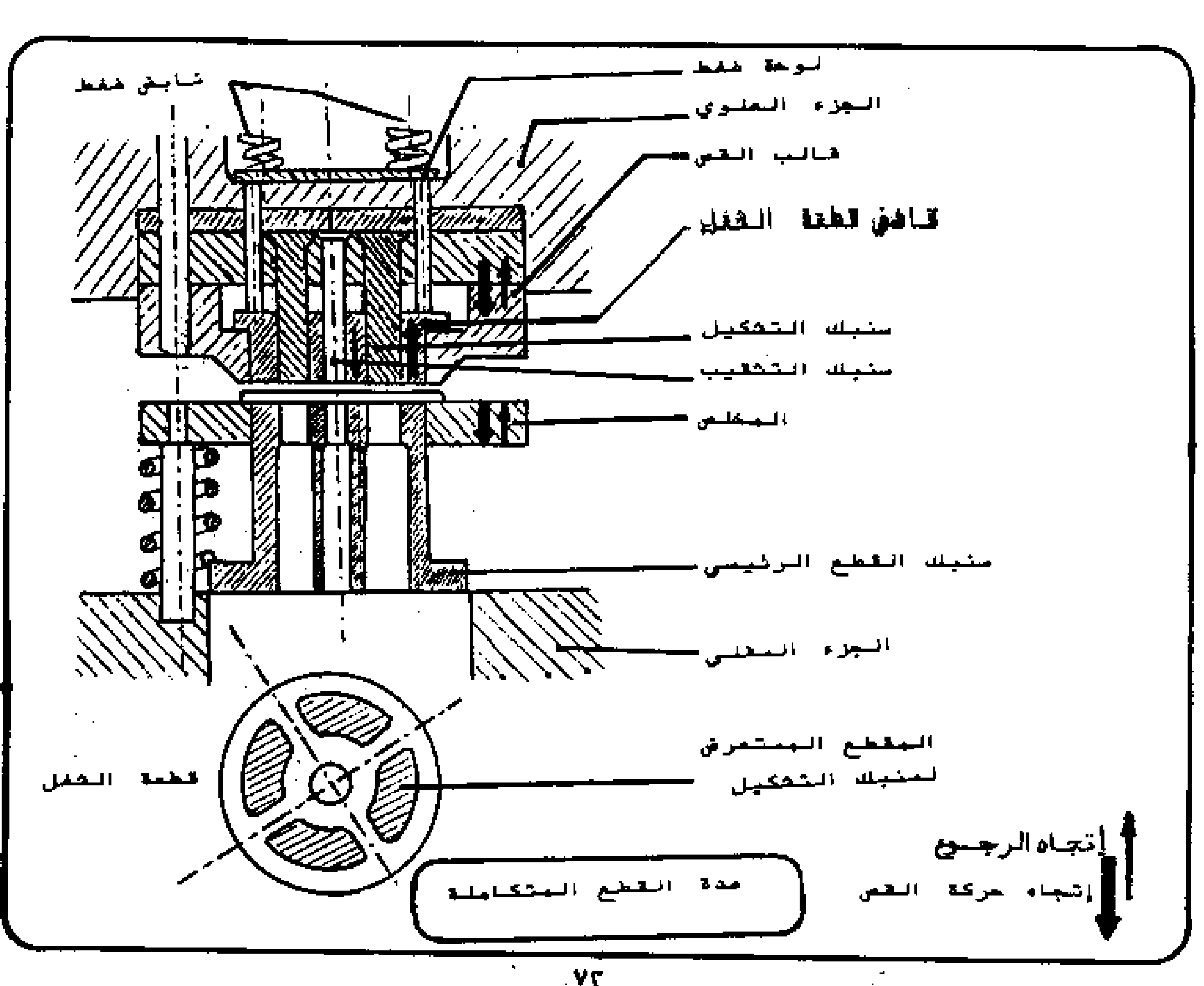
وتستخدم هذه العدة لقطع أقراص دائرية وأشكال بسيطة من صفائح المعدن الرقيقة وتتكون من سنبك وقالب مطلي ويؤدي التثبيت الإضافي لسطح المطيمة الى تشغيل العدة بدون تعطيل ويتم توجيه السنبك بواسطة صادم المكبس ومن ثم يجب أن يكون خلوصه الجانبي صغيرا، وذلك لتفادي إصطدام السنبك مع سطح القالب المطلي أثناء التشغيل.

( )عدة القطع المتكاملة :

تستخدم هذه العدة ذات الأجزاء المتعددة في الإنتاج الكبير للمشغولات التي تشترط فيها الدقة حيث يقوم السنبك الرئيسي بقطع الشكل الخارجي لقطعة الشغل .

كما يؤدي في نفس الوقت وظيفة القالب السفلي للشكل الداخلي ، مما يضمن الوضع الصحيح للشكل الخارجي بالنسبة للشكل الداخلي ويثبت سنبك القطع الرئيسي للشكل الخارجي في الجزء السفلي لعدة القطع بواسطة أصابع بينما يحوي الجزء العلوي قالب القطع وسنابك التثقيب اللازمة ويؤمن هذا الترتيب إمكانية سقوط القمامة الى أسفل من خلال السنبك الرئيسي. هذا ويقوم السنبك الرئيسي بإزاحة قطعة الشغل الى أعلى داخل القالب السفلي ،بينما يدفعها القاذف الطارق الى خارج القالب بعد إتمام تشكيلها كما يعمل القاذف(الطارد) أيضا كدليل لسنابك التثقيب الى أن تتغلغل خلال قطعة الشغل يتم توجيه عدد القطع المتكاملة بواسطة أعمدة توجيهية (أعمدة دليلية).

يؤدي إستخدام عدد القطع المتكاملة الى تفادي عدم الدقة الناشئة من التغذية في القطع المتعاقب، لاتتوقف دقة قطع أشكال التثقيب بالنسبة للشكل الخارجي الا على دقة العدة ذاتها.



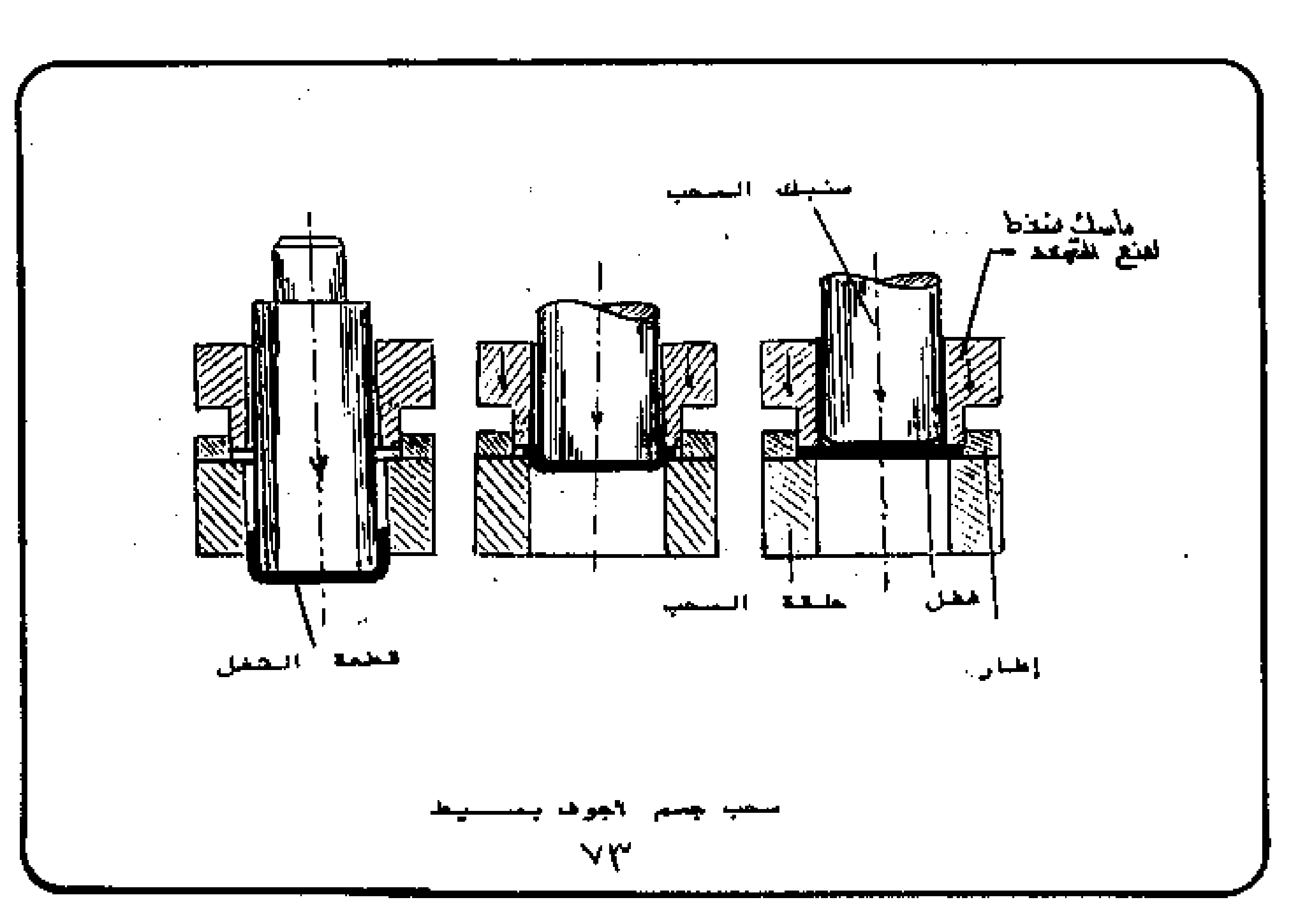
السحب العميق:

يقصد به تشكيل صفائح المعدن الى أجسام جوفاء أو متابعة تشكيل أجسام جوفاء سبق سحبها.

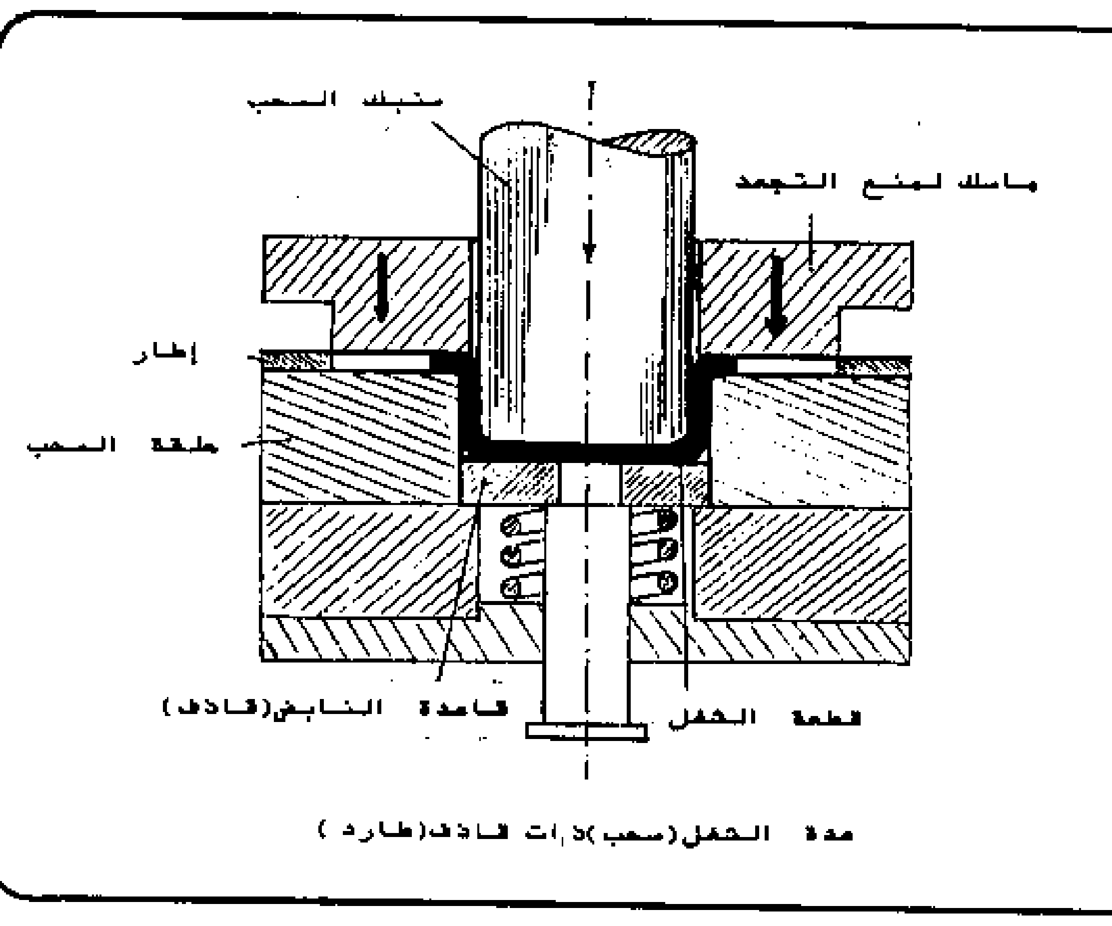
وتتكون عدة السحب من سنبك سحب ,وقالب سحب خلفي وماسك ضغط لمنع التجعد ويستخدم إطار خلفي مثبت على سطح حلقة السحب لضبط مركز قرص الشغل المسطح

بينما يطبق الماسك لمنع التجعد على قرص الشغل الى أسفل يقوم سنبك السحب المتحرك الى أسفل بسحب قطعة الشغل في قالب السحب وذلك عبر حافة السحب المستديرة

وعندما يسحب الجسم الاجوف كليا خلال قالب السحب يؤدي إستخدام المخلص الى فصل قطعة الشغل عن قالب السحب المتحرك الى اعلى . اما إذا احتفظ بقطعة الشغل بحدة علوية فانه يجب في هذه الحالة الإستعانة بالذات بحركة نابض لدفع قطعة الشغل الى اعلى خارج قالب السحب الخلفي ماسك ضغط لمنع التجعد



سحب جسم اجوف بسيط



مدة الشغل(سحب)ذات قاذف(طارد)

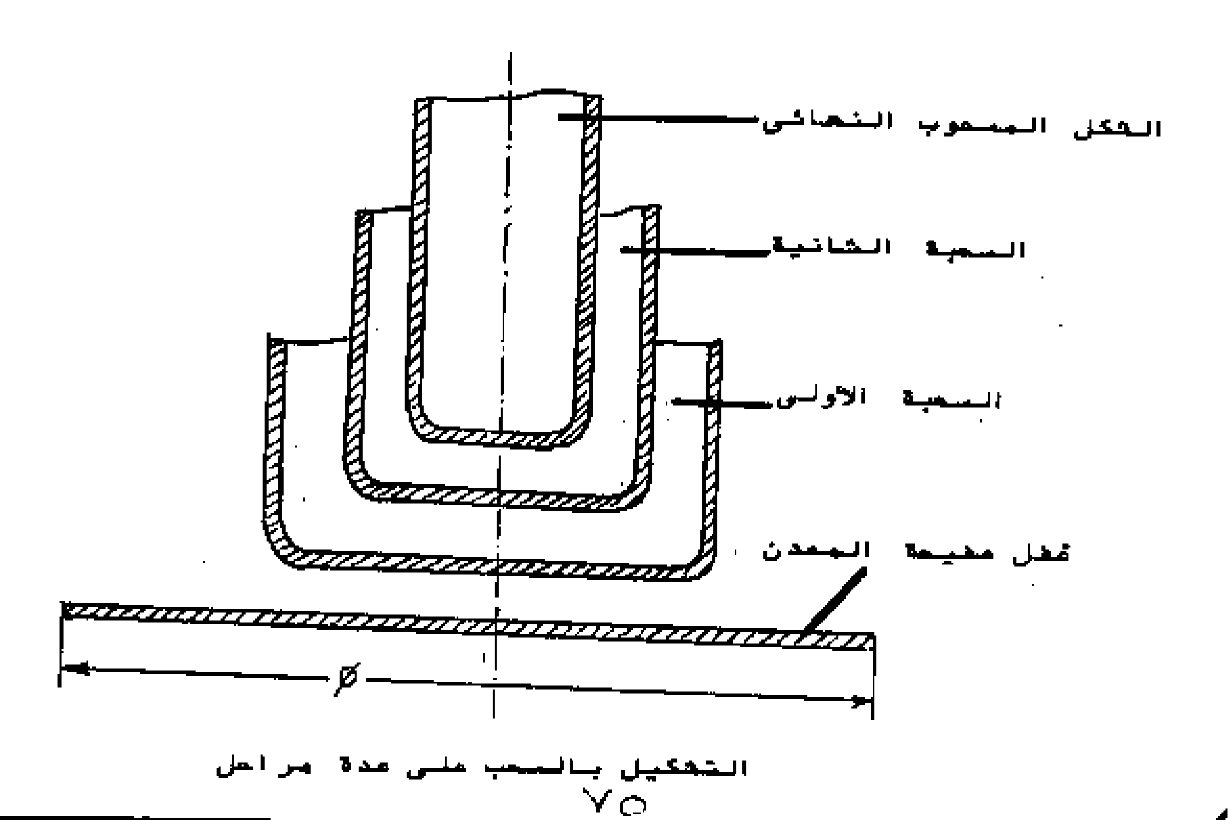
ولاتقبل المواد التشكيل الحديد بدون شروخ إلا ما كان منها قابلا للسحب العميق ، وهذه المواد(مطائح الفولاذ بالسحب العميق

مطائح النحاس الأصفر الطرية

مطائح النحاس و الالمونيوم

يجب أن تكون ذات مقاومة كافية للإجهادات وذلك بالرغم من مطيليتها العالية

وإذا كبرت النسبة بين إرتفاع قطعة الشغل وبين مساحة مقطعها المستعرض وجب سحبها على عدة مراحل يتم إختيار عددها بحيث يصغر قطر السحب في حالة المشغولات الاسطوانية مثلا وبالتالي قطر مثبك السحب في السحبة التالية بمقدار الثلث من المقدار السابق أما قطر الجزء المسحوب في المرحلة الاولى فيجب أن يصغر عن قطر شغل صفيحة المعدن بمقدار الخمس تقريبا



التشكيل بالسحب على عدة مراحل

( ) مجموعة واقي الزناد ( )

تتكون مجموعة واقي الزناد من ثلاثة اجزاء وهي

واقي الزناد

ماسك امان الإطلاق

قطعة زنق المخزن

( )دور مجموعة واقي الزناد في السلاح

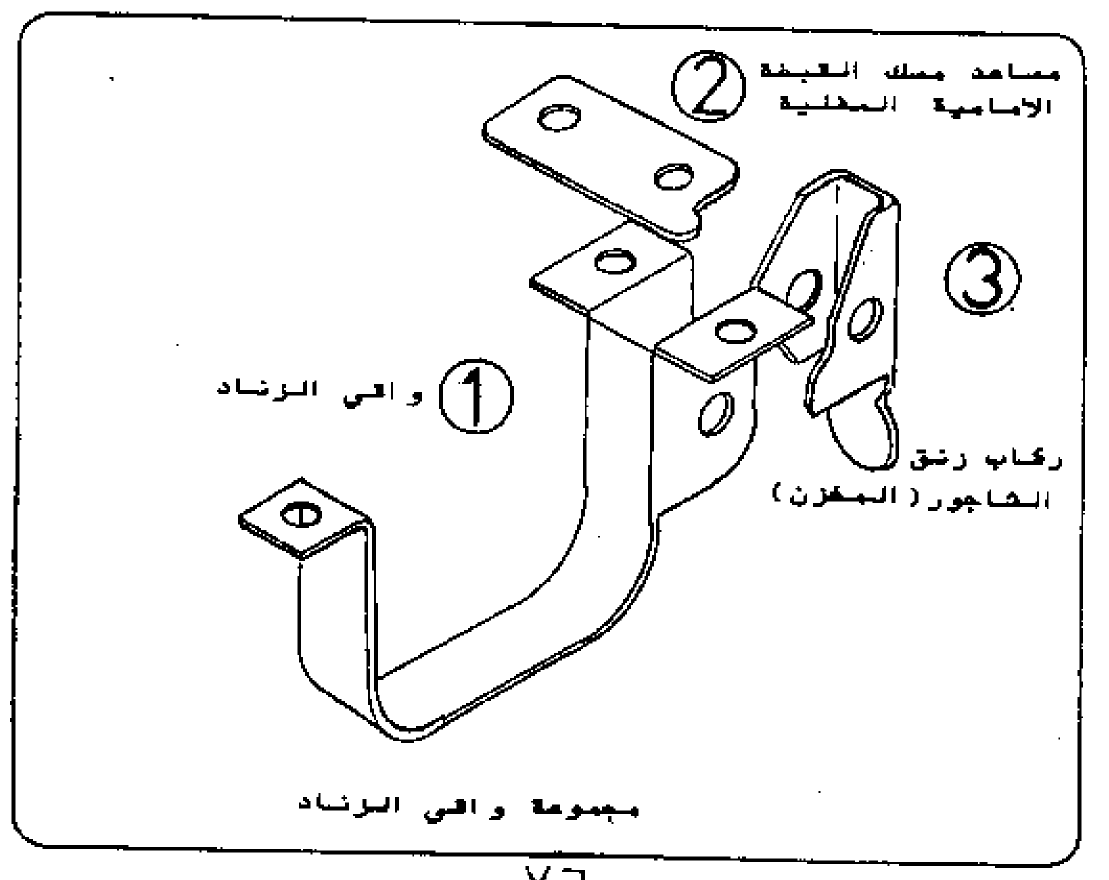
واقي الزناد ويعمل على حفظ الزناد من الكسر وكذلك من ناحية امنية حتى لا يعبث به فيؤدي الى ما لا تحمد عقباه

ماسك امان الإطلاق:

ويعمل هذا على عدم السماح للامان أن ينزل من الحيز الذي يعمل فيه

قطعة زنق المخزن:

وتساعد هذه القطعة على مسك المخزن وذلك على زنقه في حالة نزعه



مجموعة واقي الزناد

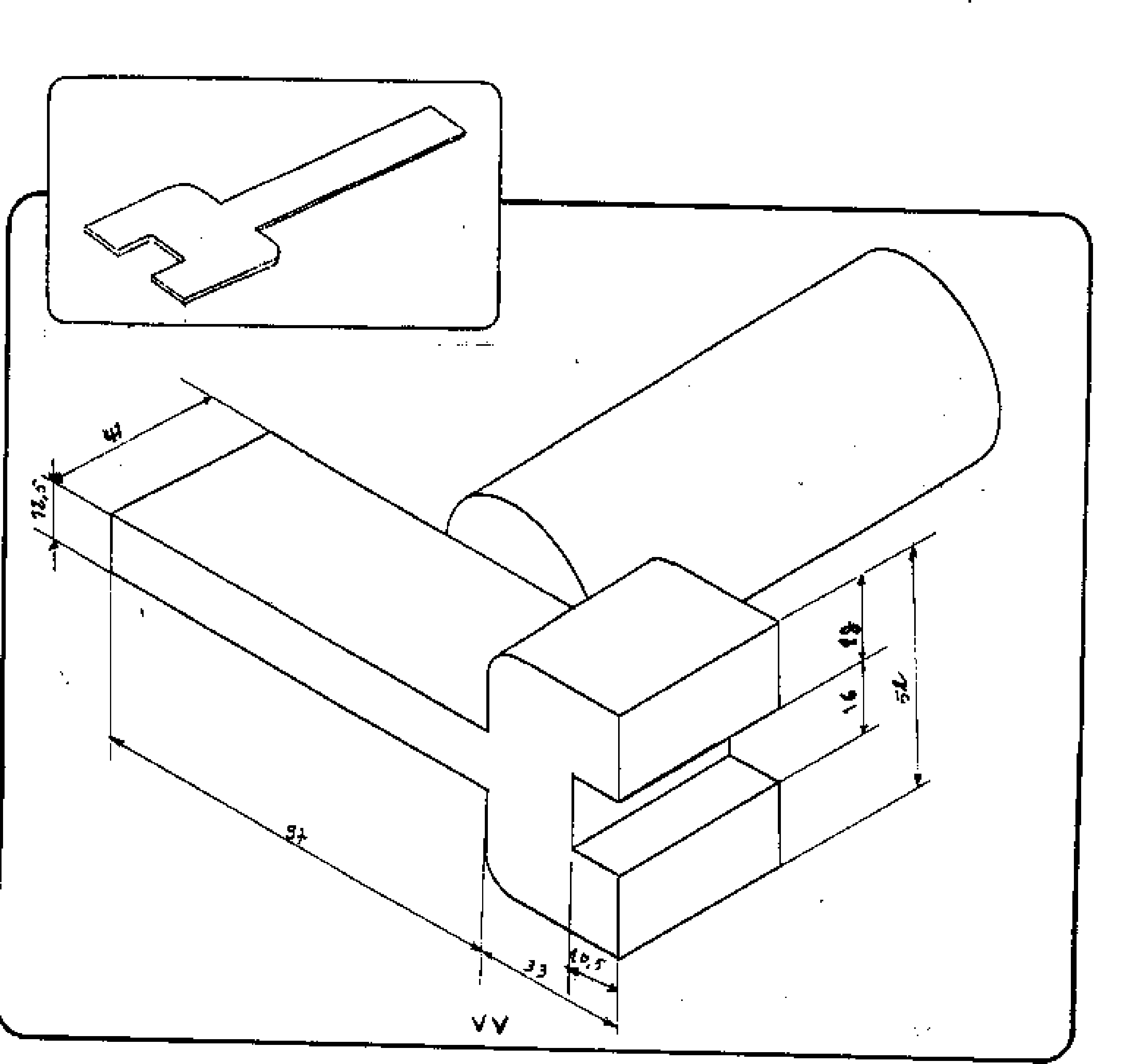
سنبك القطع لواقي الزناد (قالب الذكر)

تشكيل واقي الزناد :

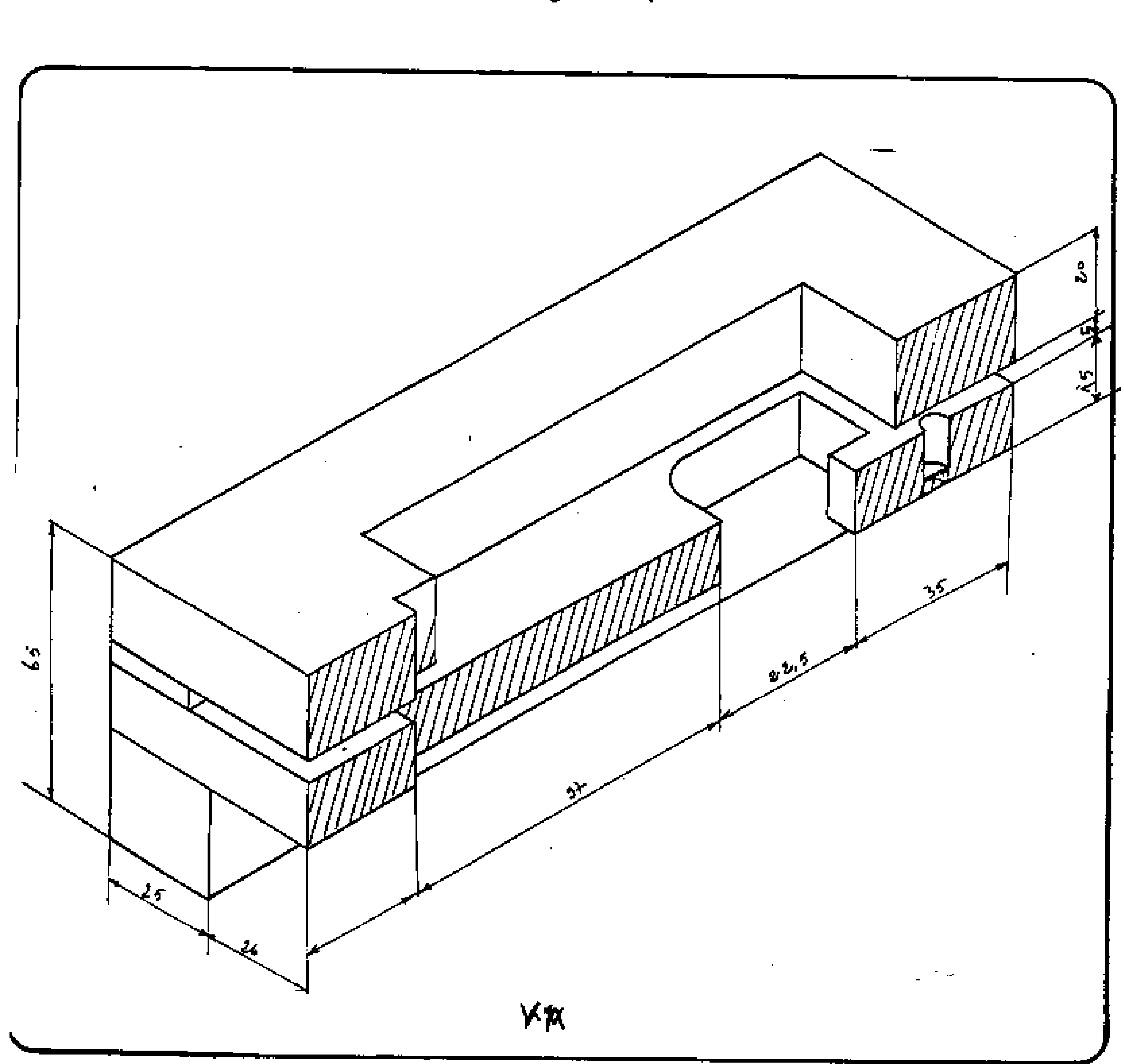
ويتم هذا على خمسة مراحل وباستخدام قوالب خاصة بذلك وهي بدورها تتكون من جزءين القالب العلوي (الذكر) ويكون مركبا بأعلى ماكينة الضغط (الكبس) ويمتاز هذا الجزء بالحركة العمودية والقالب الانثى الذي يكون مركبا في الجزء السفلي من الماكينة ويكون ثابتا فيها وغير قابل للحركة ويتم تشكيل واقي الزناد كما يلي :

المرحلة الأولى :

وهي مرحلة القطع ويكون هذا باستخدام قالب القطع الذي يعطينا الشكل العام للقطعة

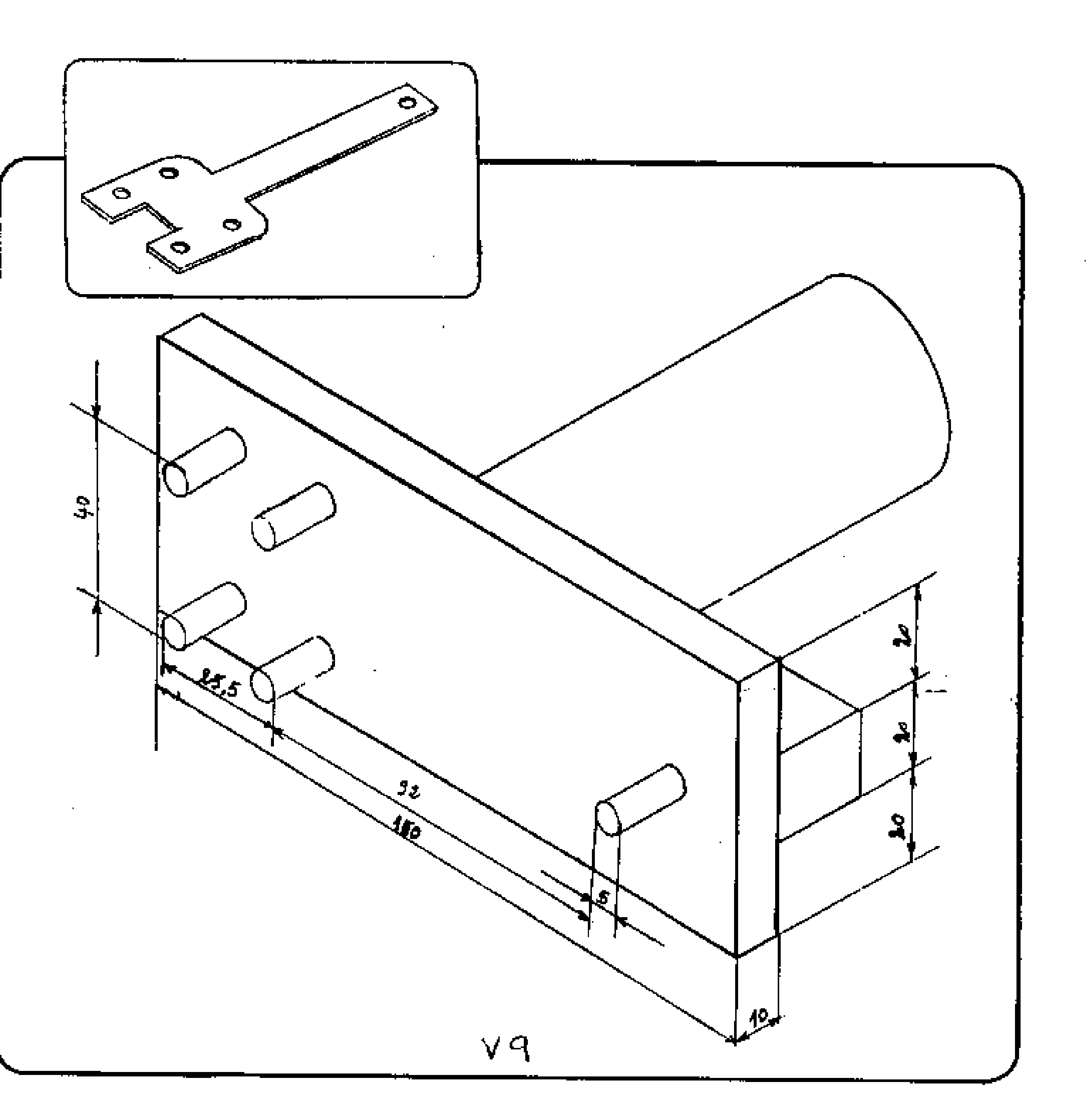


القالب السفلي لواقي الزناد

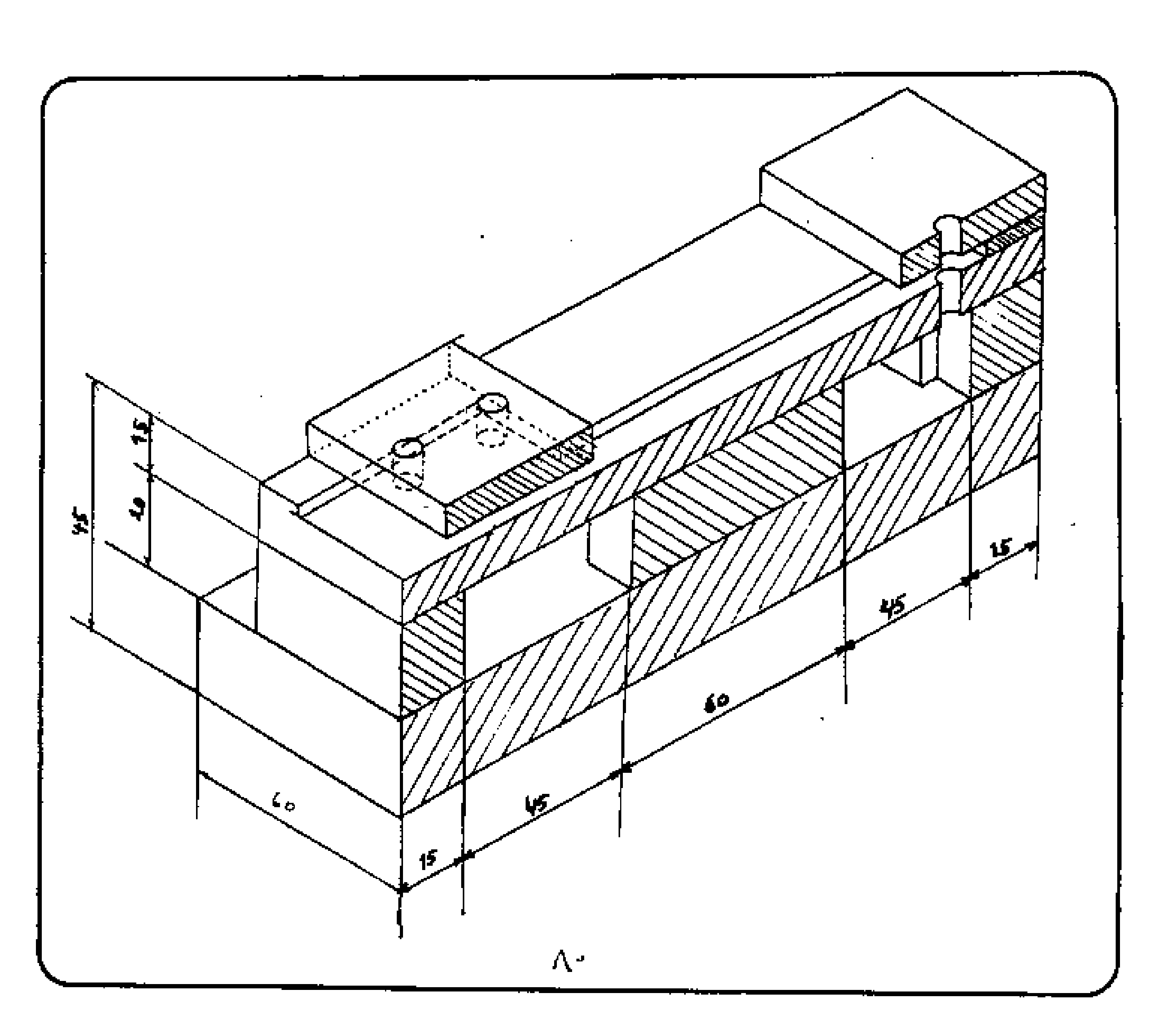


المرحلة الثانية :

وهي مرحلة الثقب ويكون هذا باستخدام قالب للثقب حيث يعطينا القطعة مثقوبة وقد نستغني من هاتين المرحلتين بمرحلة واحدة وذلك باستخدام قالب يعمل على القطع وثقب القطعة في نفس الوقت



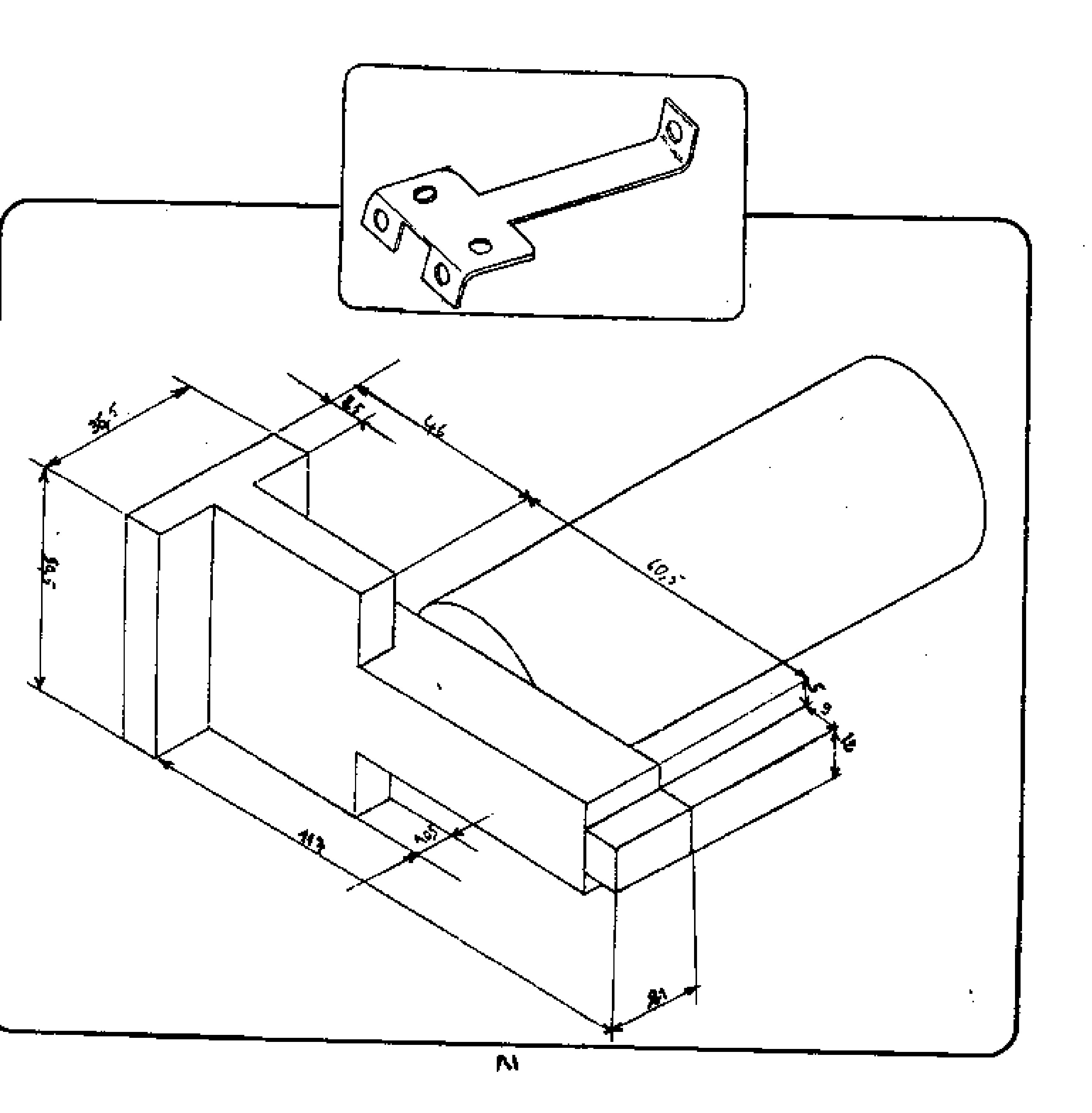
قالب سطحي لواقي الزناد (التثقيب)



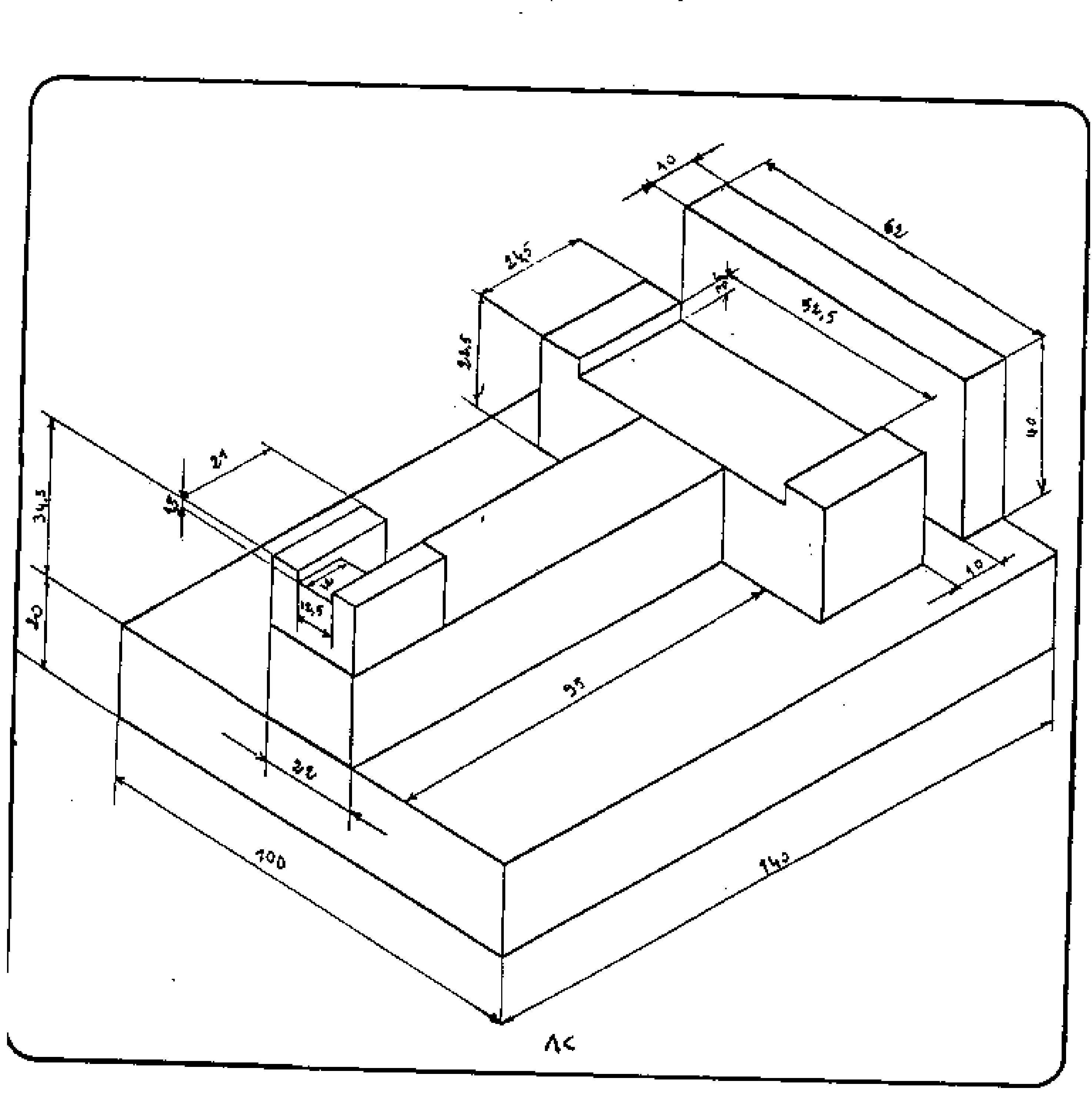
منبك التشكيل: (الطمج)

المرحلة الثالثة :

هذه المرحلة (للطمج) ويكون هذا باستخدام قالب خاص (بالطمج) حيث يعمل على (طمج) القطعة من الراسين باتجاهين مختلفين



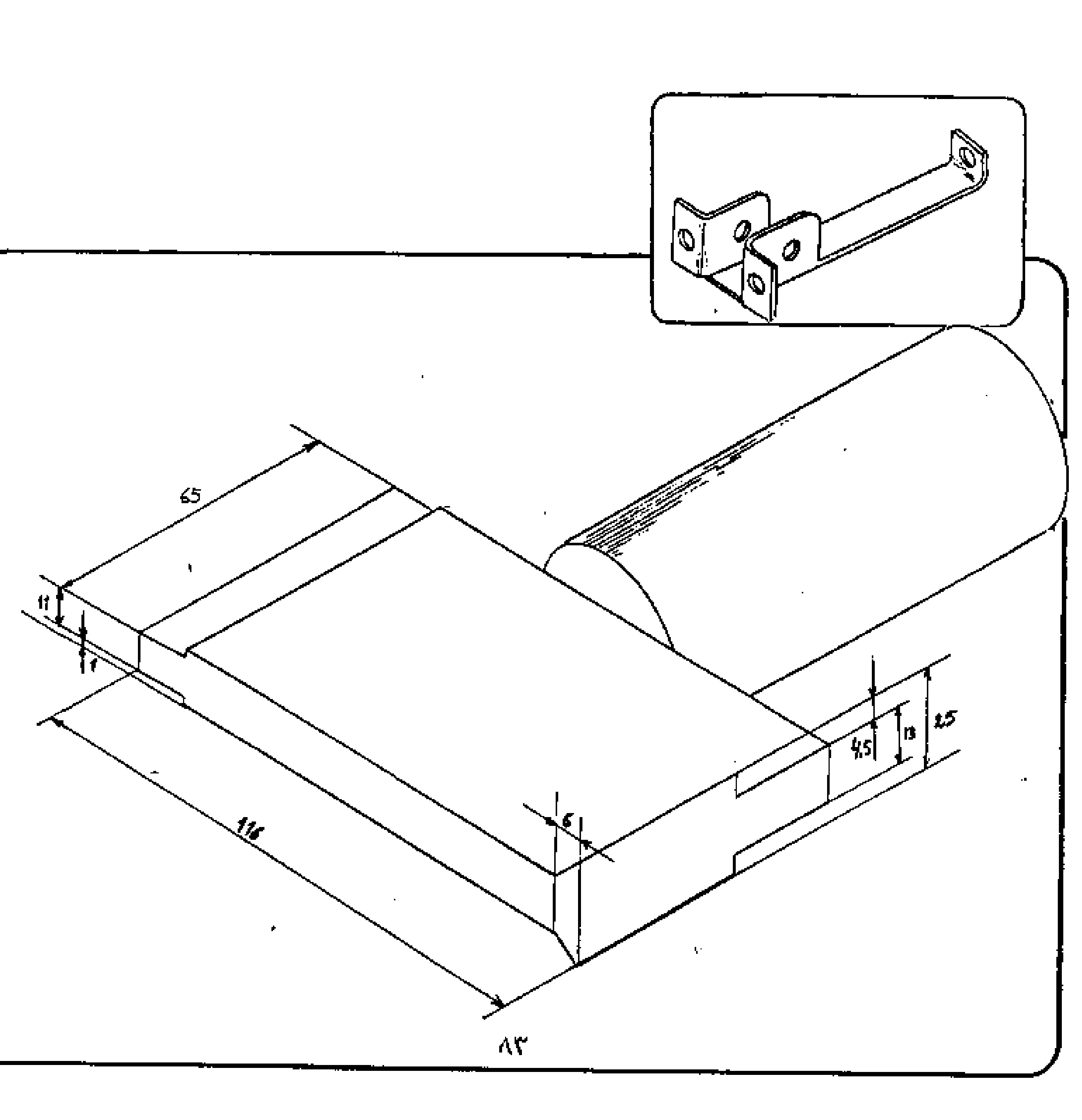
القالب السفلي (طمج الراسين)



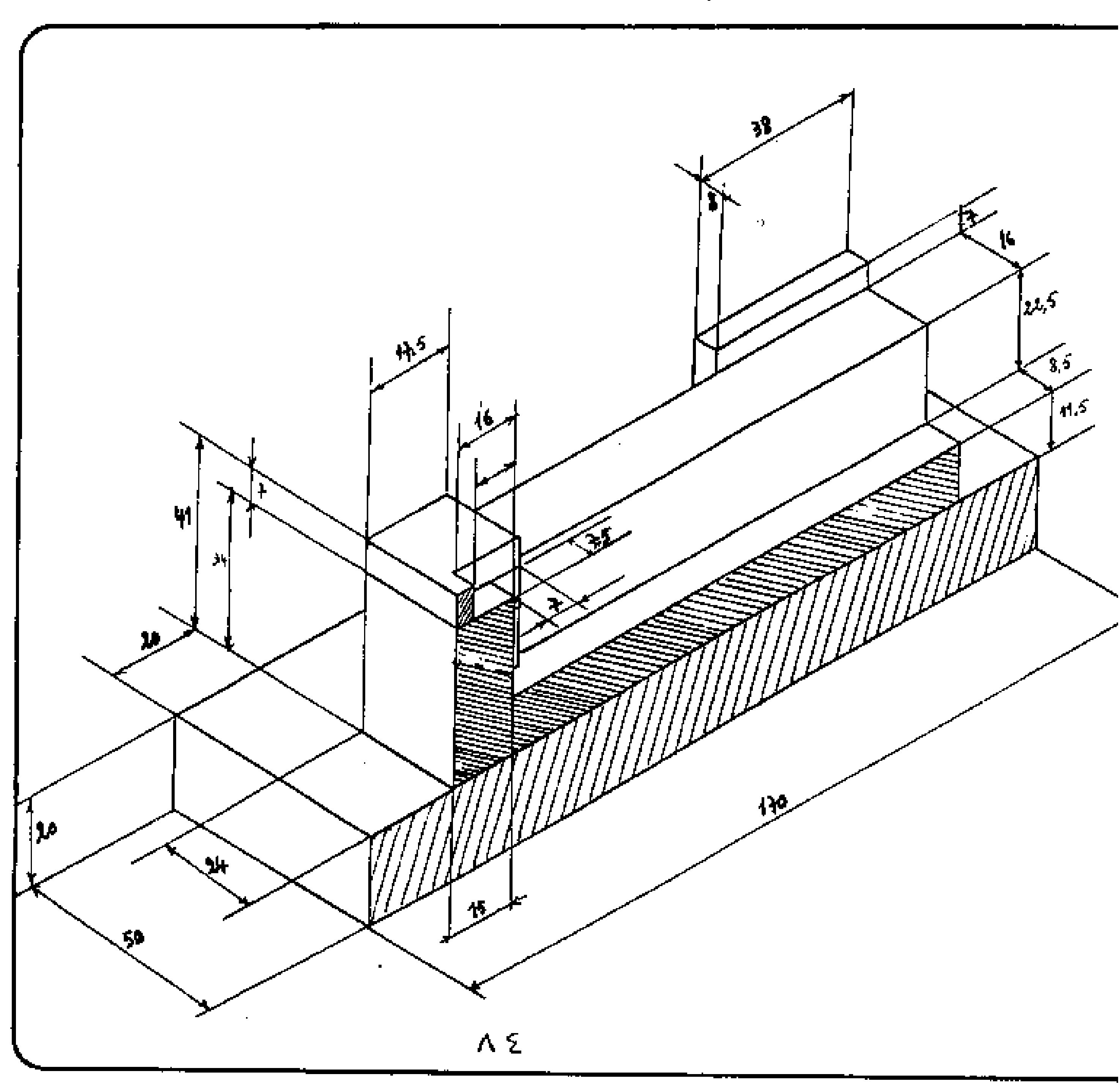
منبك (الطمج من الجانبين)

المرحلة الرابعة :

هذه مرحلة (الطمج) من الجانبين ويكون هذا باستخدام قالب خاص بهذا العمل



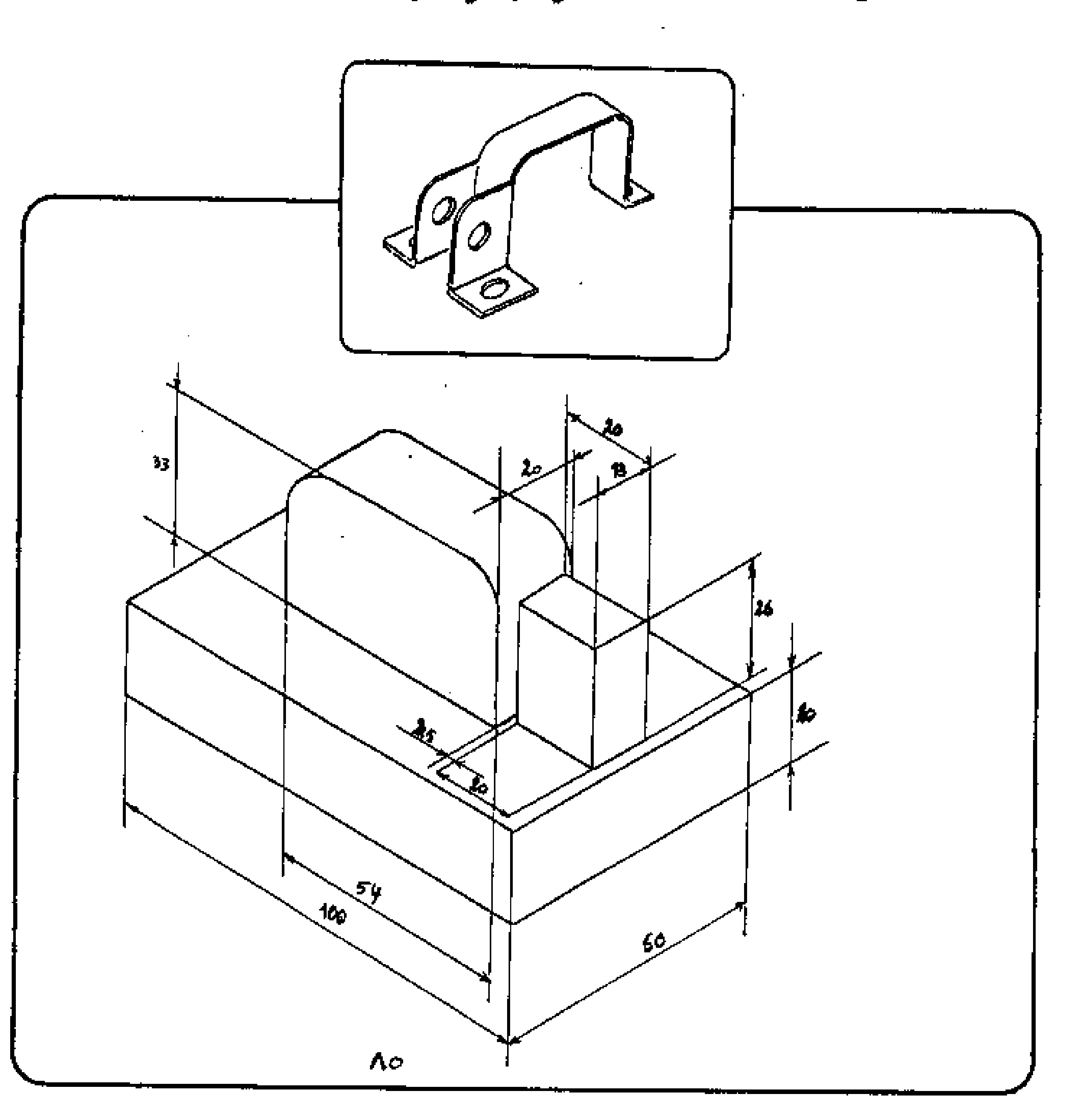
القالب المحلى (الطمع الجانبين)



قالب التشكيل النهائي:

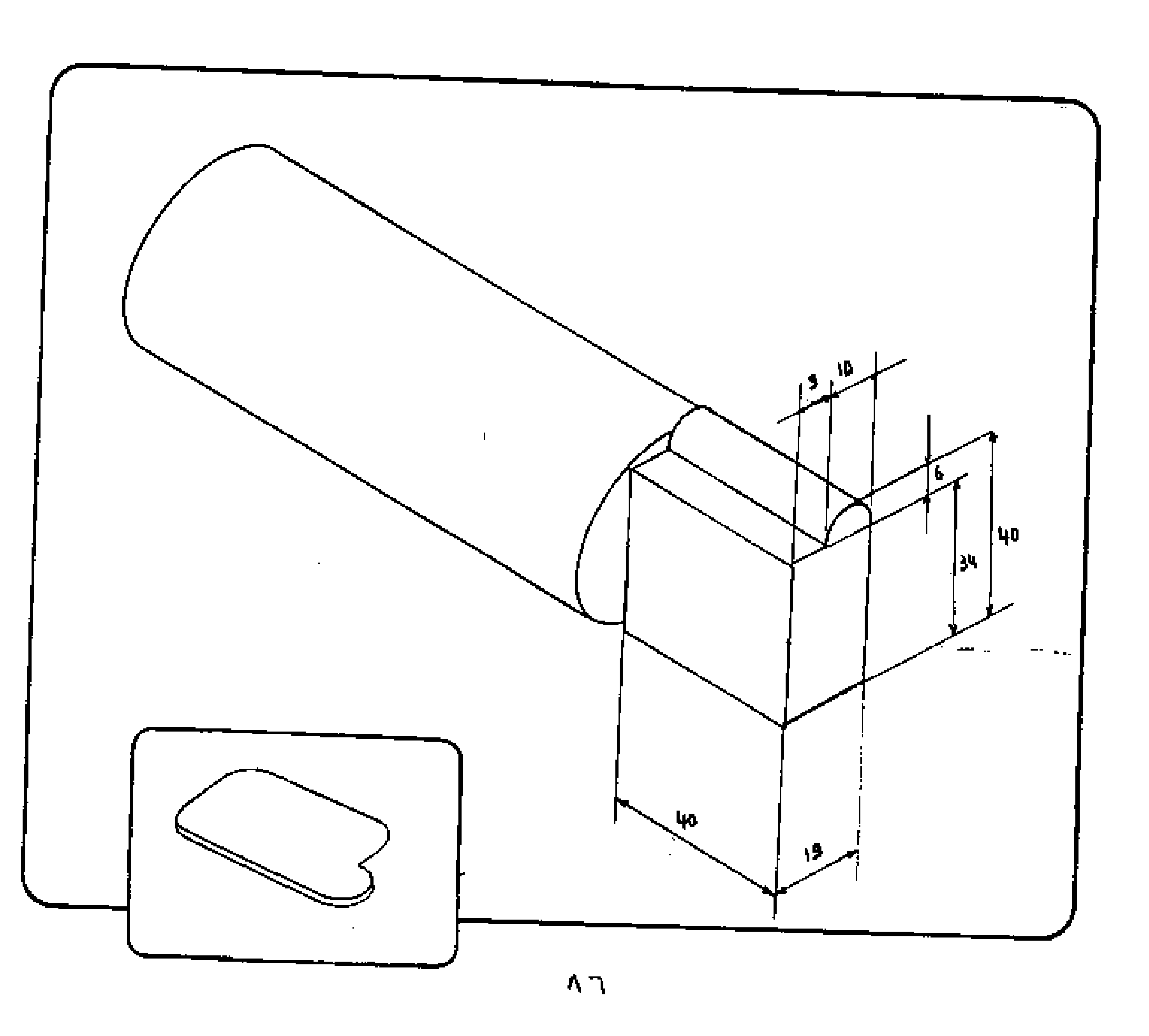
المرحلة الأخيرة :

وهذه مرحلة الشكل النهائي لـ واقي الزناد وذلك بثني أو الطريقة اليدوية حيث نعمل على تشكيل الواقي بواسطة لمطرقة وقطعة حديد للمساعدة على ذلك حتى تعطينا الشكل النهائي لواقي الزناد



قالب تشكيل ماسك أمان الإطلاق

المرحلة الأولى : وهي مرحلة القطع وتتم هذه المرحلة باستخدام القالب الذي يعطينا الشكل العام له.

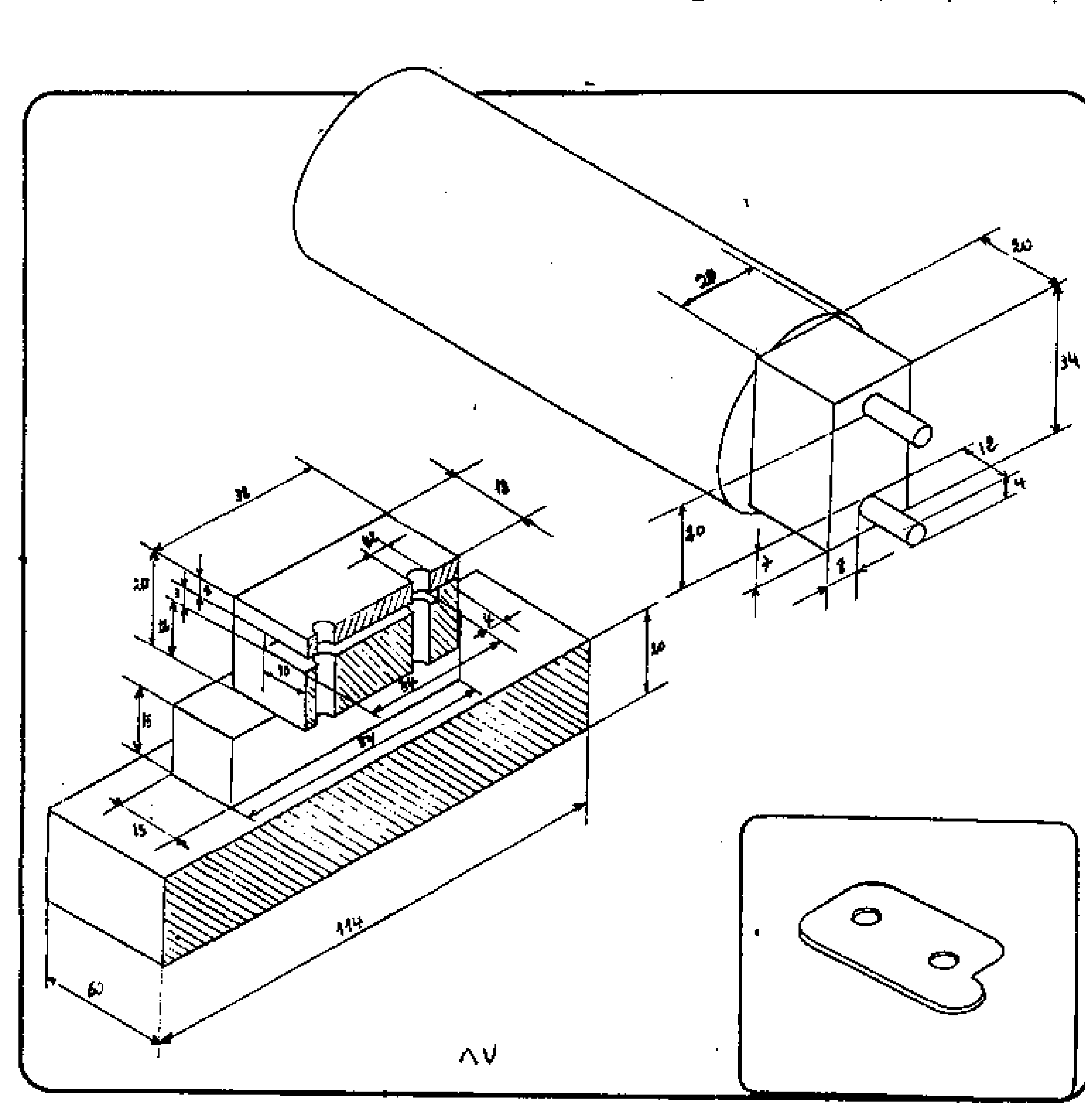


قالب الثقب:

ماسك امان الإطلاق

المرحلة الثانية :

هي مرحلة الثقب ويتم ذلك باستعمال قالب الثقب الذي يعطينا الشكل النهائي للقطعة وقد نستغني عن هاتين المرحلتين بمرحلة واحده وذلك باستخدام قالب يعمل على قطع وثقب القطعة في آن واحد



قالب قطع

(قطعة زنق المكزن)

المرحلة الاولى :

مرحلة التقطيع حيث تعطينا الشكل العام للقطعة وذلك باستخدام القالب الخاص بذلك

50

12

6

26

35

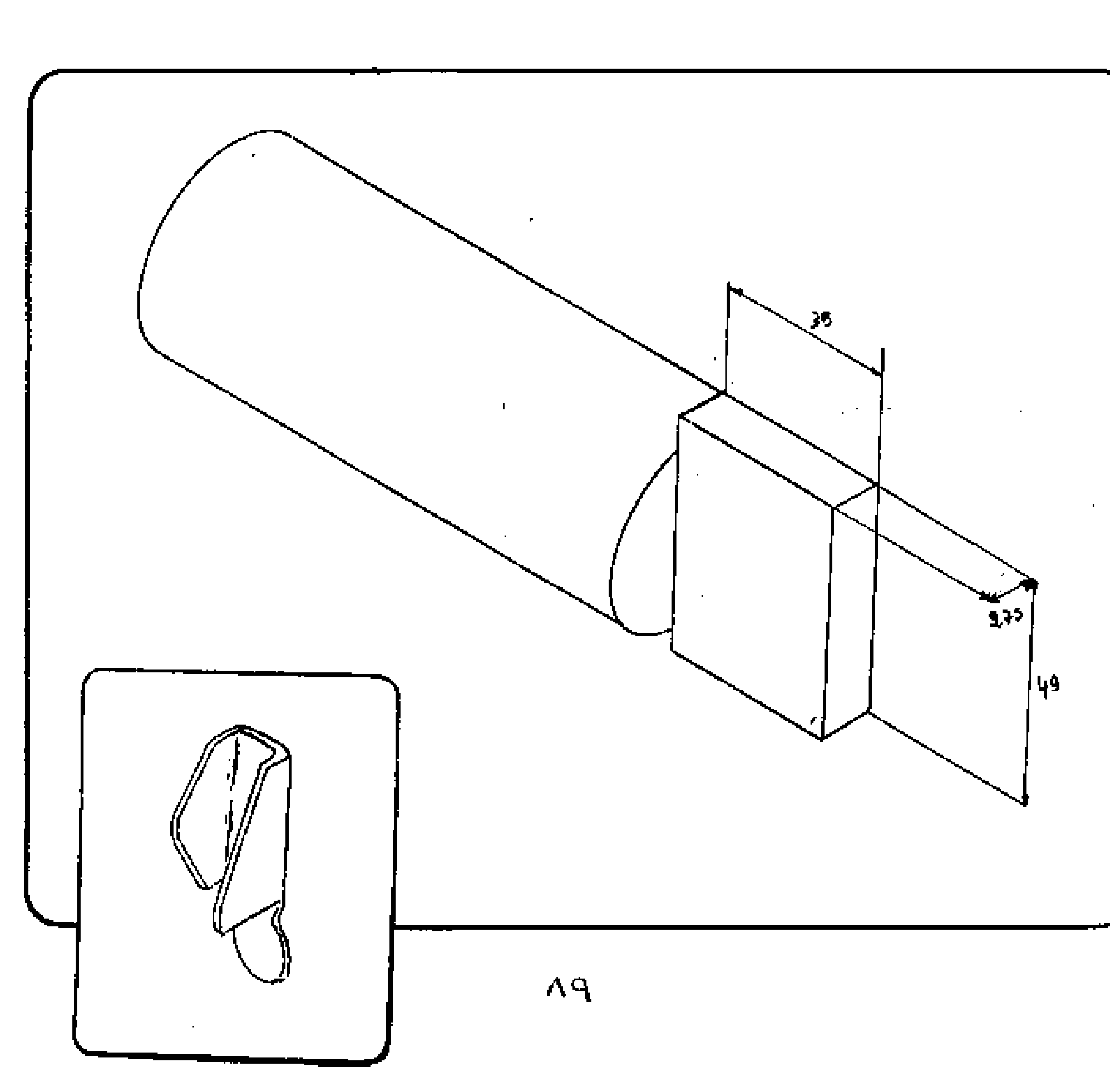
13

13

قالب تشكيل (المشبك)

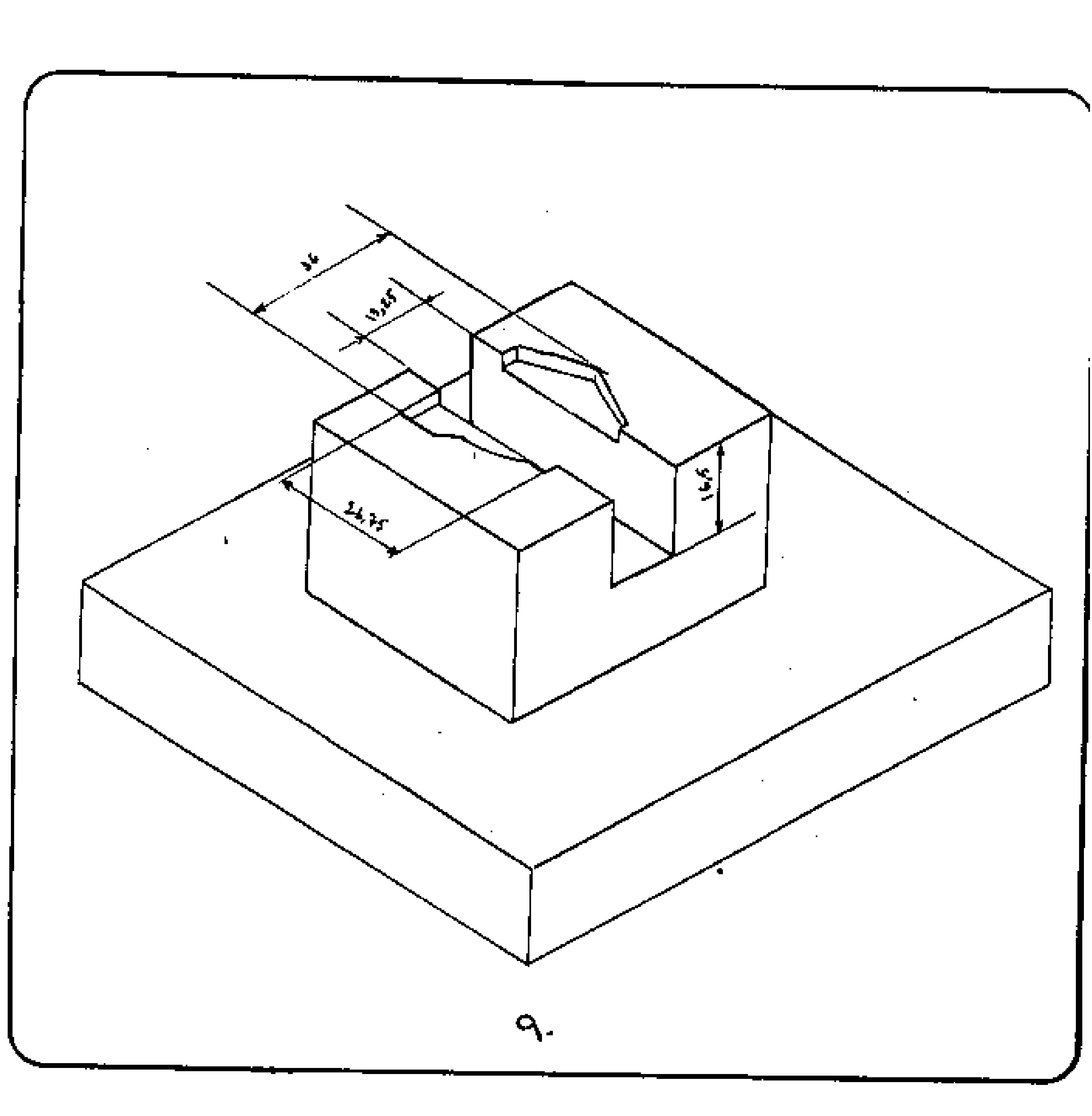
(قطعة زنق المخزن)

المرحلة الثانية : هي مرحلة (الطعج) ويتم ذلك باستخدام القالب الخاص بذلك حيث يعمل على (طعج) جانبي القطعة المقطوعة في المرحلة الأولى وقد نجمع بين هاتين المرحلتين في مرحلة واحدة وذلك قالب يقوم بالقطع (والطعج) في ذات الوقت



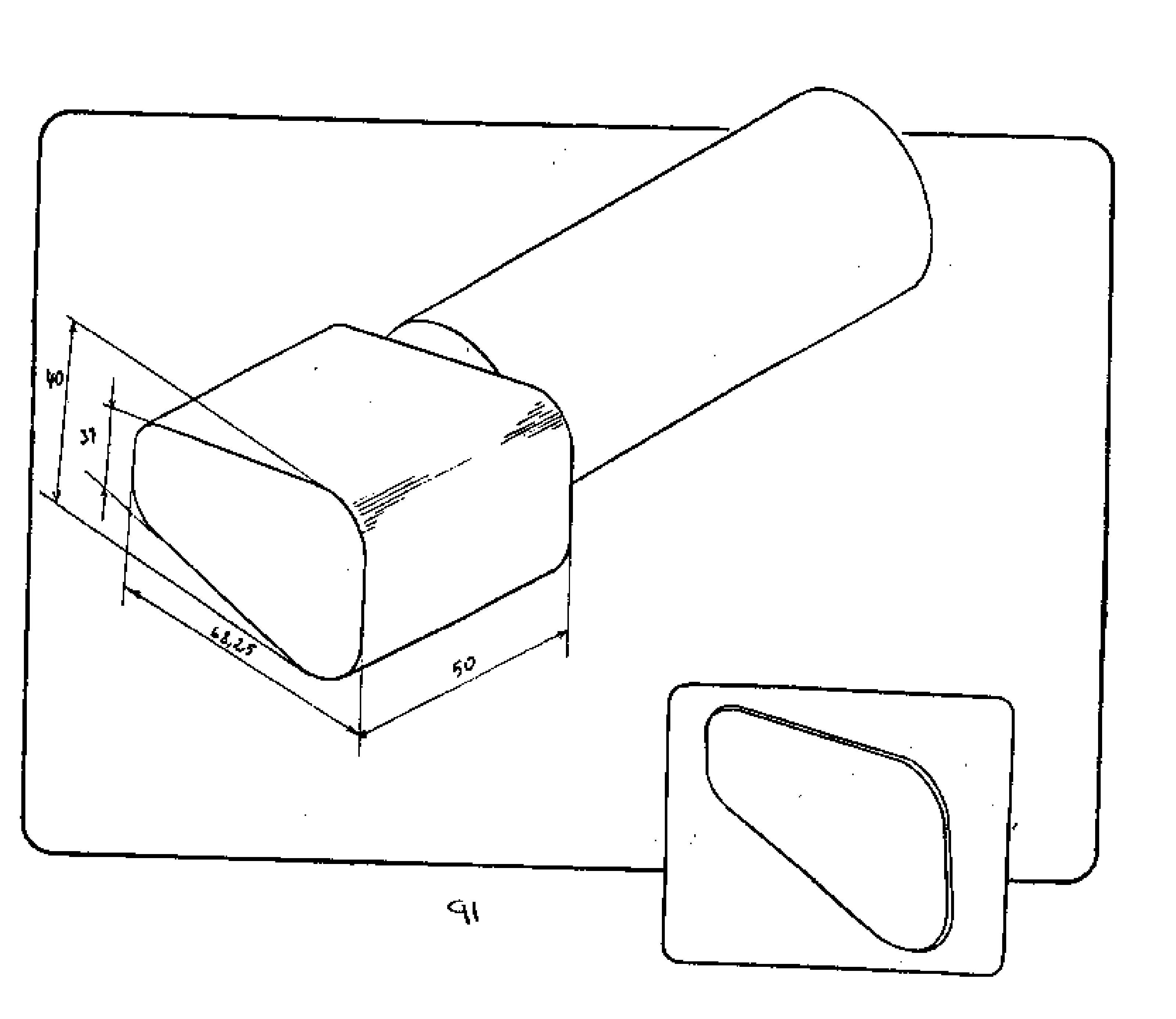
قالب مثلي

لتشكيل قطعة زنق المقرن



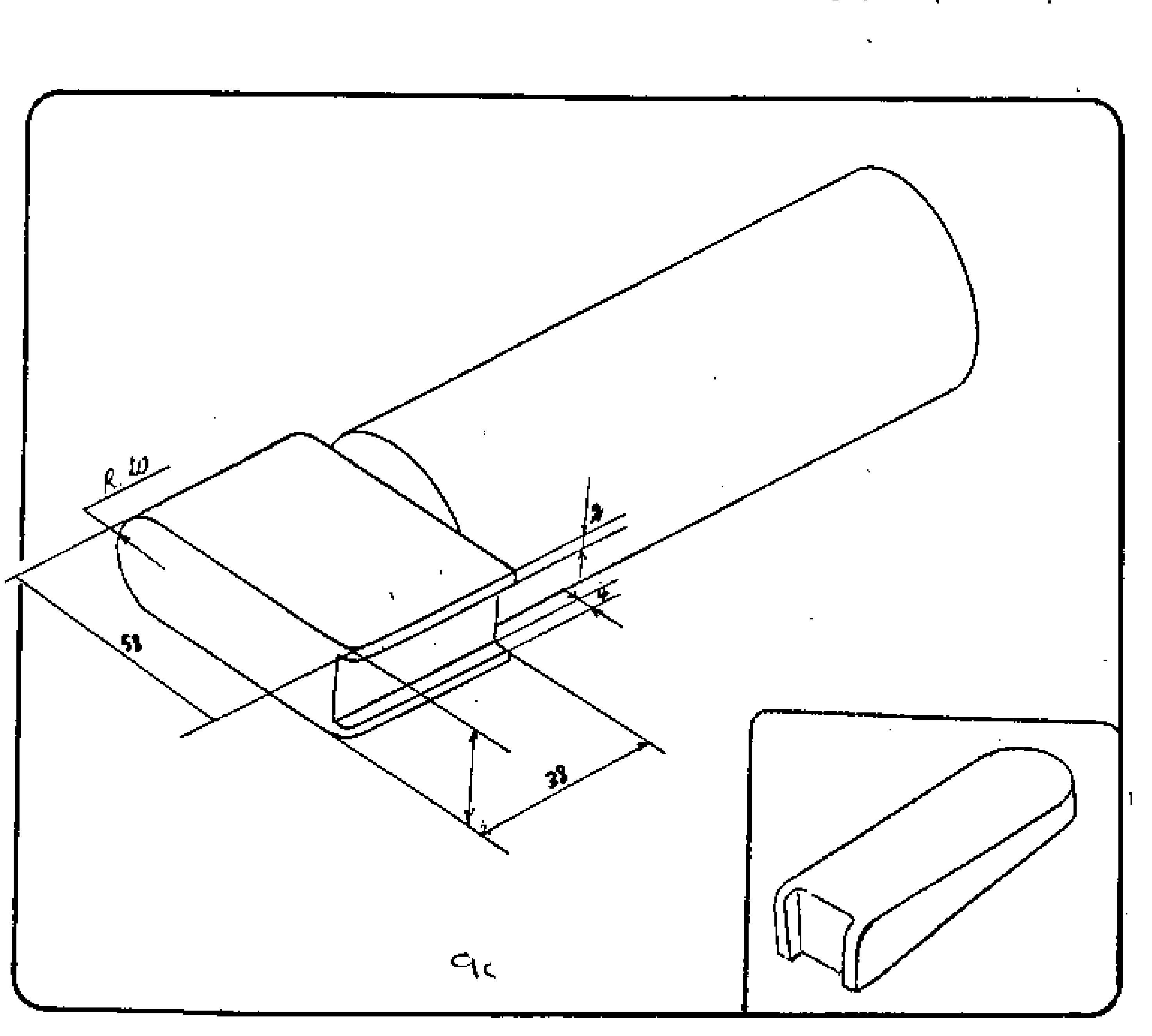
قالب قطع ماسك القبضة المعدنية

هذه القطعة تكون فاصلة بين القبضة المعدنية الخشبية والبدن ،تساعد كذلك على مسكهما مع بعضهما ويتم تشكيلها باستخدام قالب القطع في المرحلة الأولى وهذا يعطينا قطعة مسطحة شبه بيضاوية



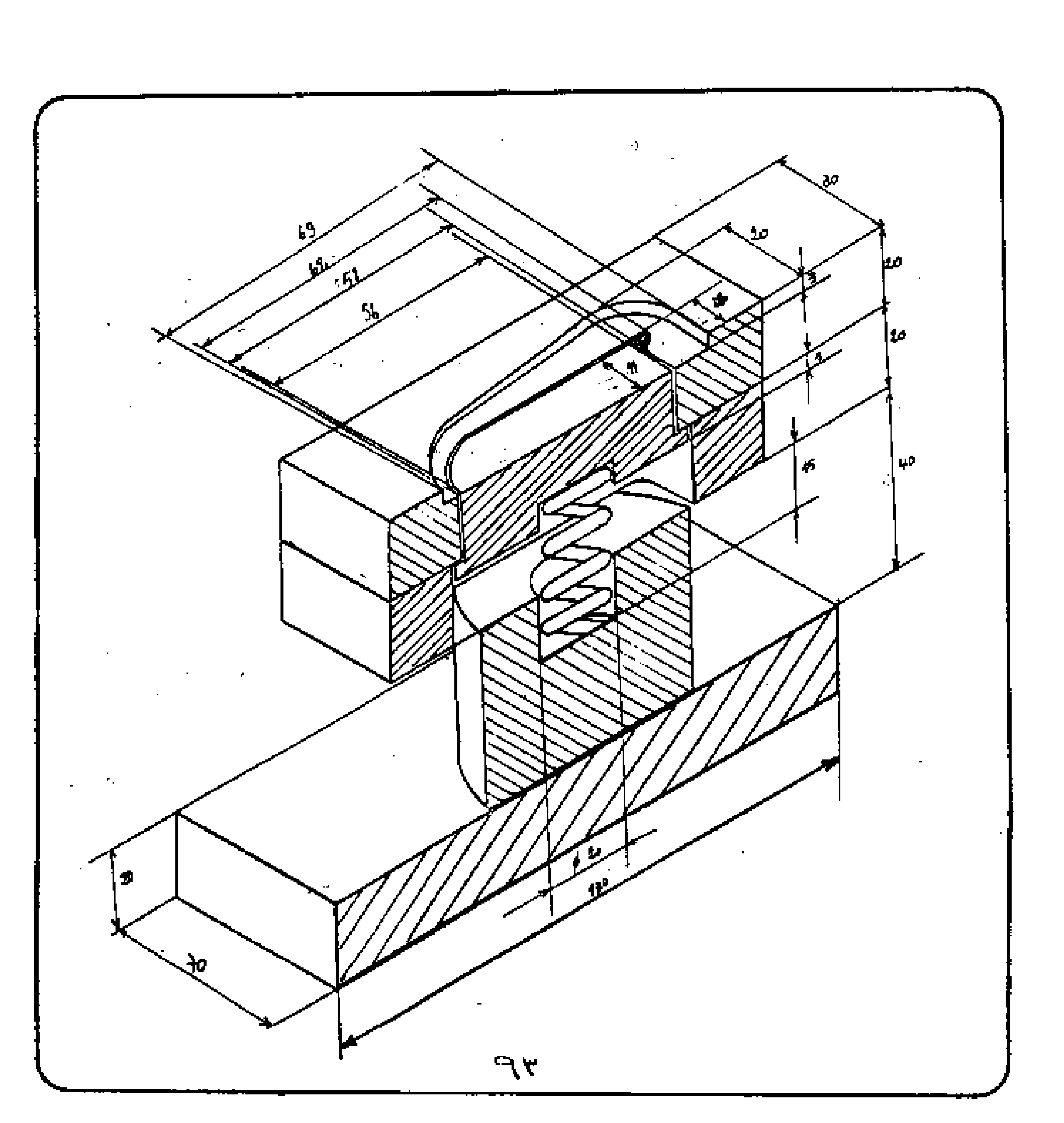
قالب تشكيل لقطعة ماسك القبضة المسدسية

هذا يكون في المرحلة الثانية خذ القطعة السابقة وقم بقطعها بواسطة هذا القالب وتستطيع جمع هاتين المرحلتين في واحدة باستخدام قالب واحد يعمل على المرحلتين في نفس الوقت



قالب الثني (المقلى)

يمتاز هذا القالب بميزة وهي انه ينقسم الى قسمين جزء ثابت وآخر متحرك وبينهما نابض (زمبرك) حيث عند (طمج) القطعة يقوم الجزء المتحرك بقذفها الى الخارج

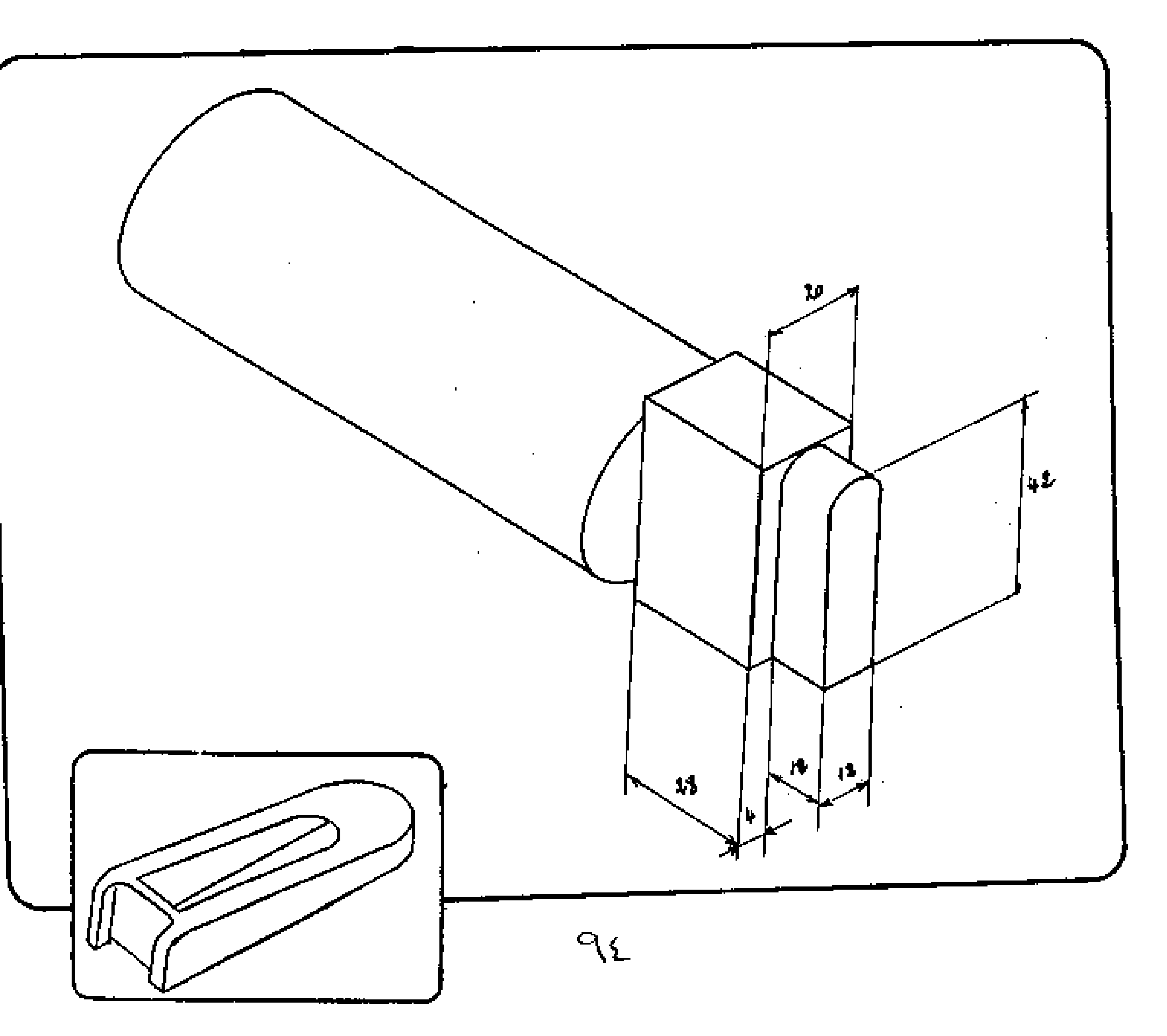


قالب تشكيل المرحلة الاخيرة للقطعة

ماسك اللمبة المعدنية

هذا القالب يكون في المرحلة الاخيرة خلا القطعة (المطعوجة) في المرحلة الثانية واثقبها بواسطة هذا القالب الذي يعطيها الشكل النهائي

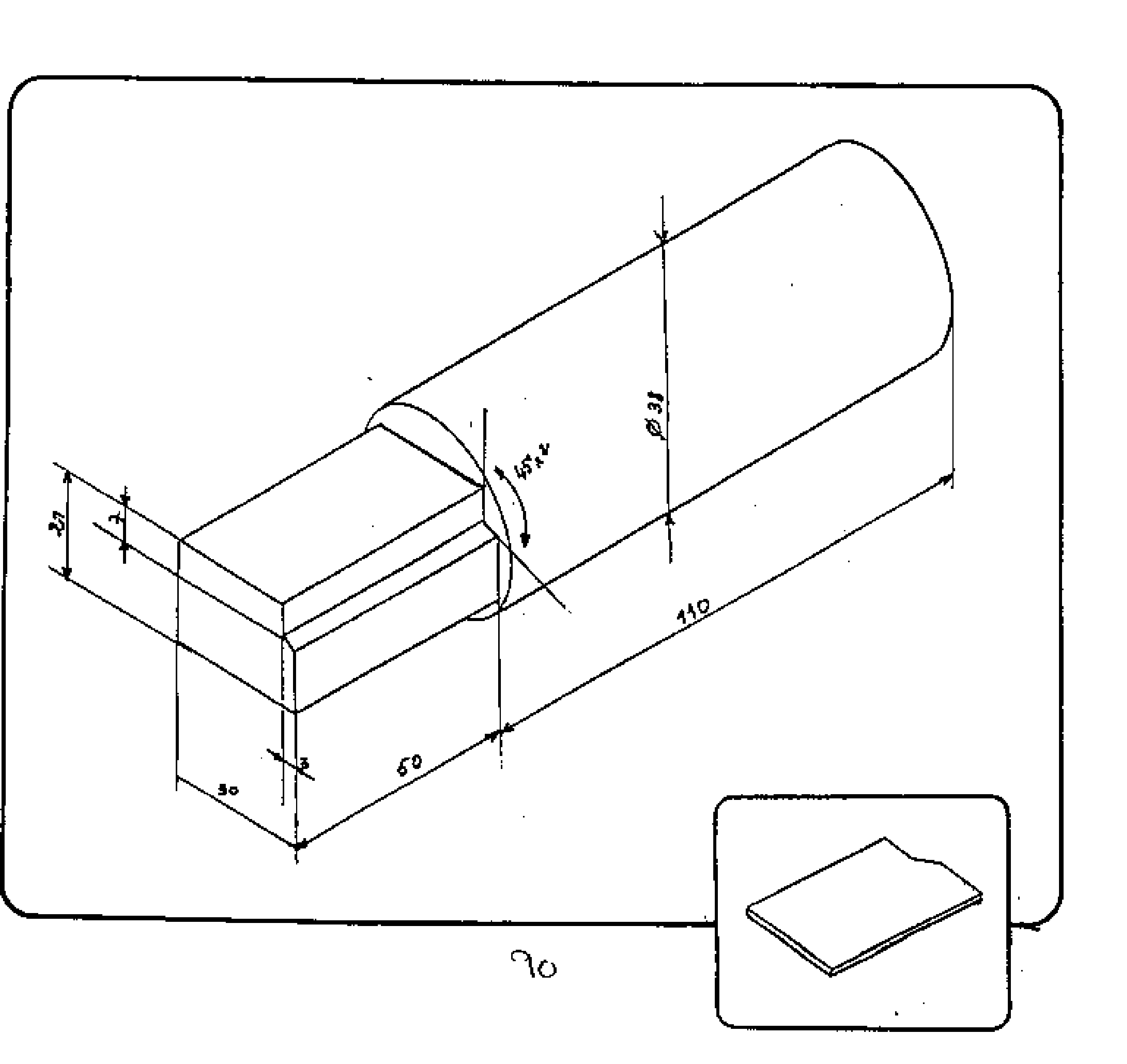
بالإمكان الجمع بين المراحل الثلاثة في مرحلة واحدة وذلك باستخدام قالب واحد يقوم بكل العمل في آن واحد



قالب قطعة تقوية غرفة الإنفجار

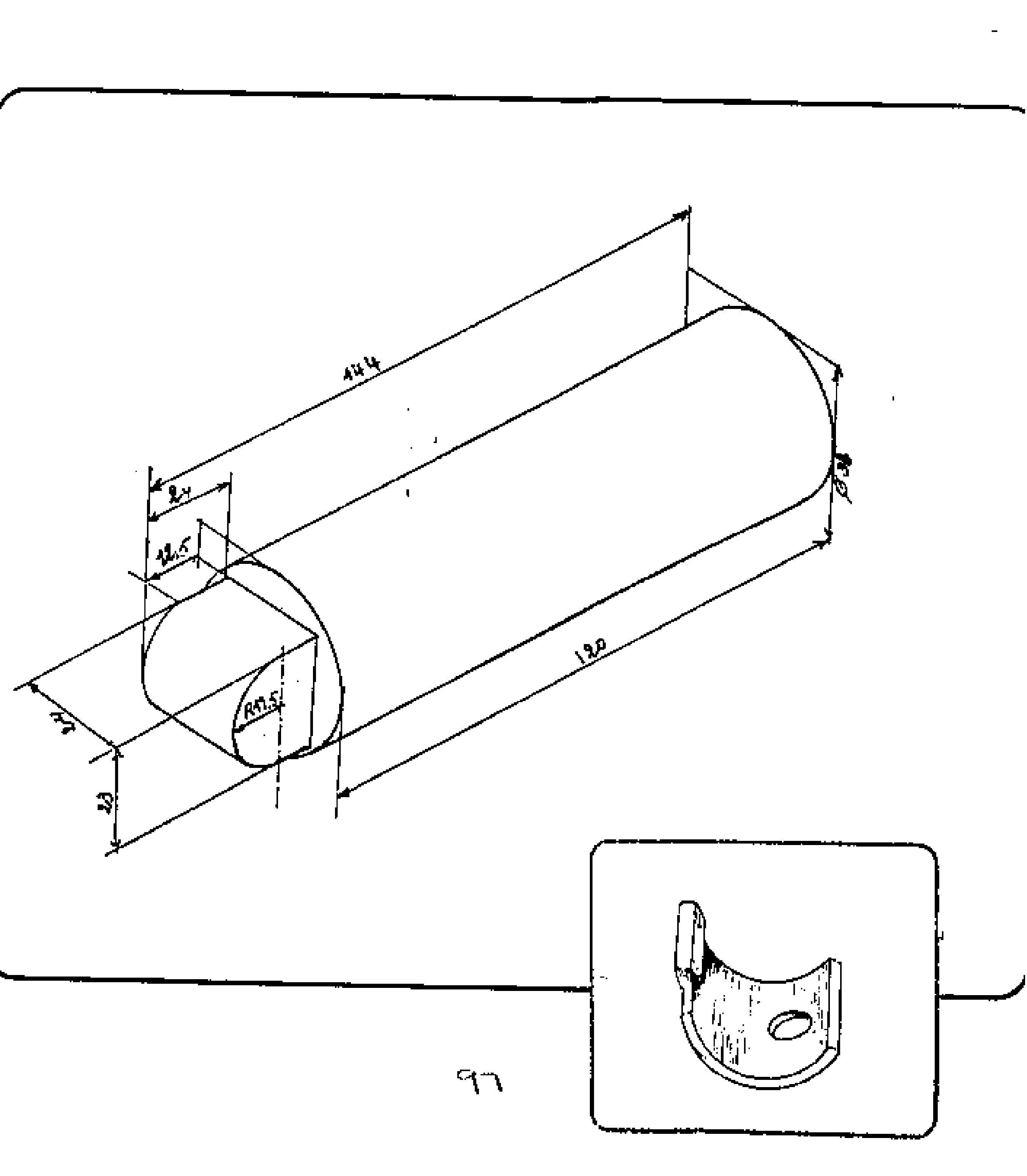
ومساعد دوران الإبرة و إحكام الغلق

ويقوم هذا القالب بقطع القطعة التي تكون داخل غرفة النار ويقوم بتقويتها ويساعد على دوران الإبرة و إحكام الإغلاق في نفس الوقت



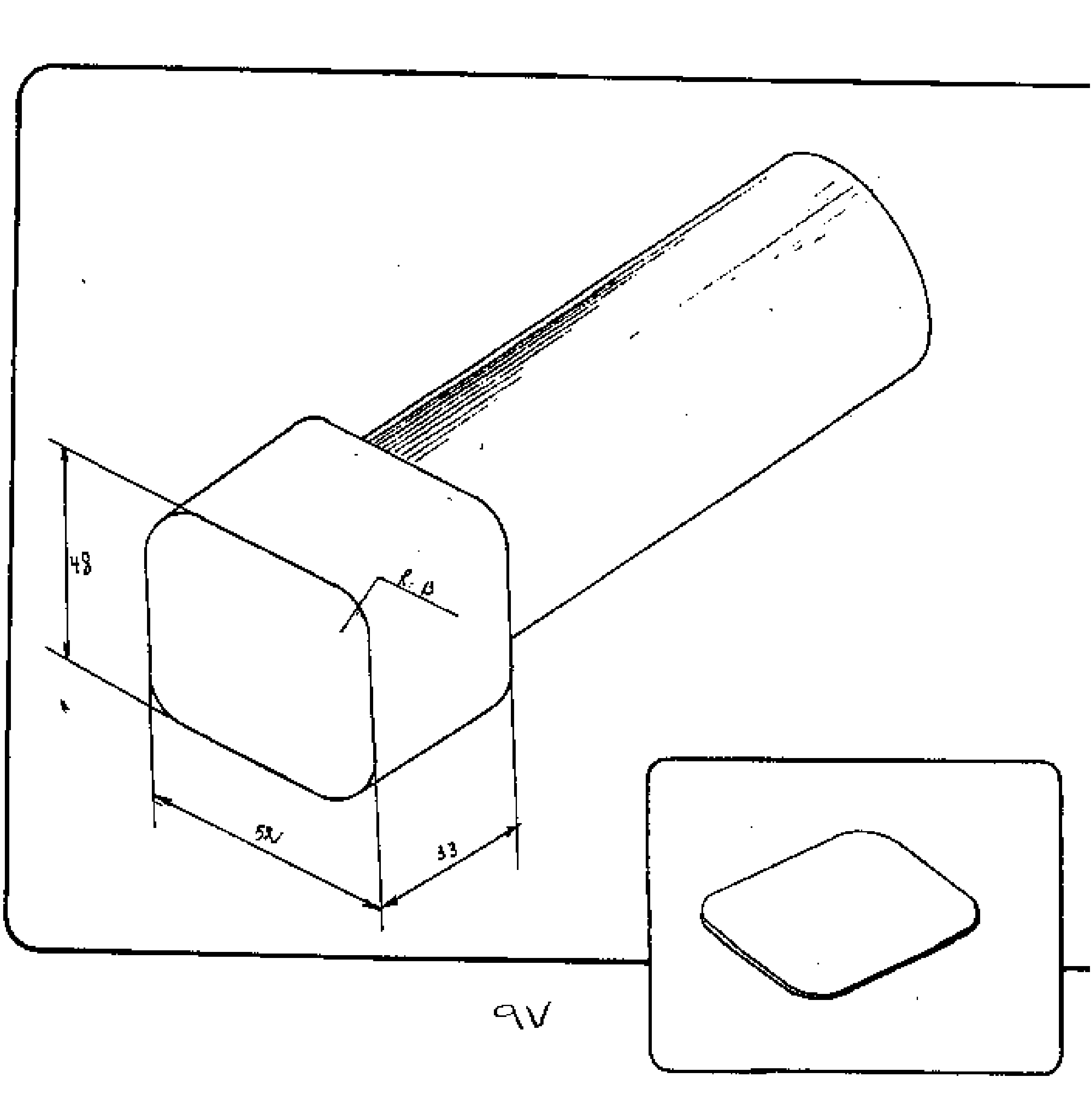
قالب تشكيل

وهذا القالب يكون في المرحلة الثانية والاخيرة. لهذ القطعة السابقة وباستعمال هذا القالب حيث يتم تشكيلها نهائيا وقد نستغني عن هاتين المرحلتين بمرحلة واحدة



قالب قطع (المساعدة على عمل القبضة الأمامية المطلية)

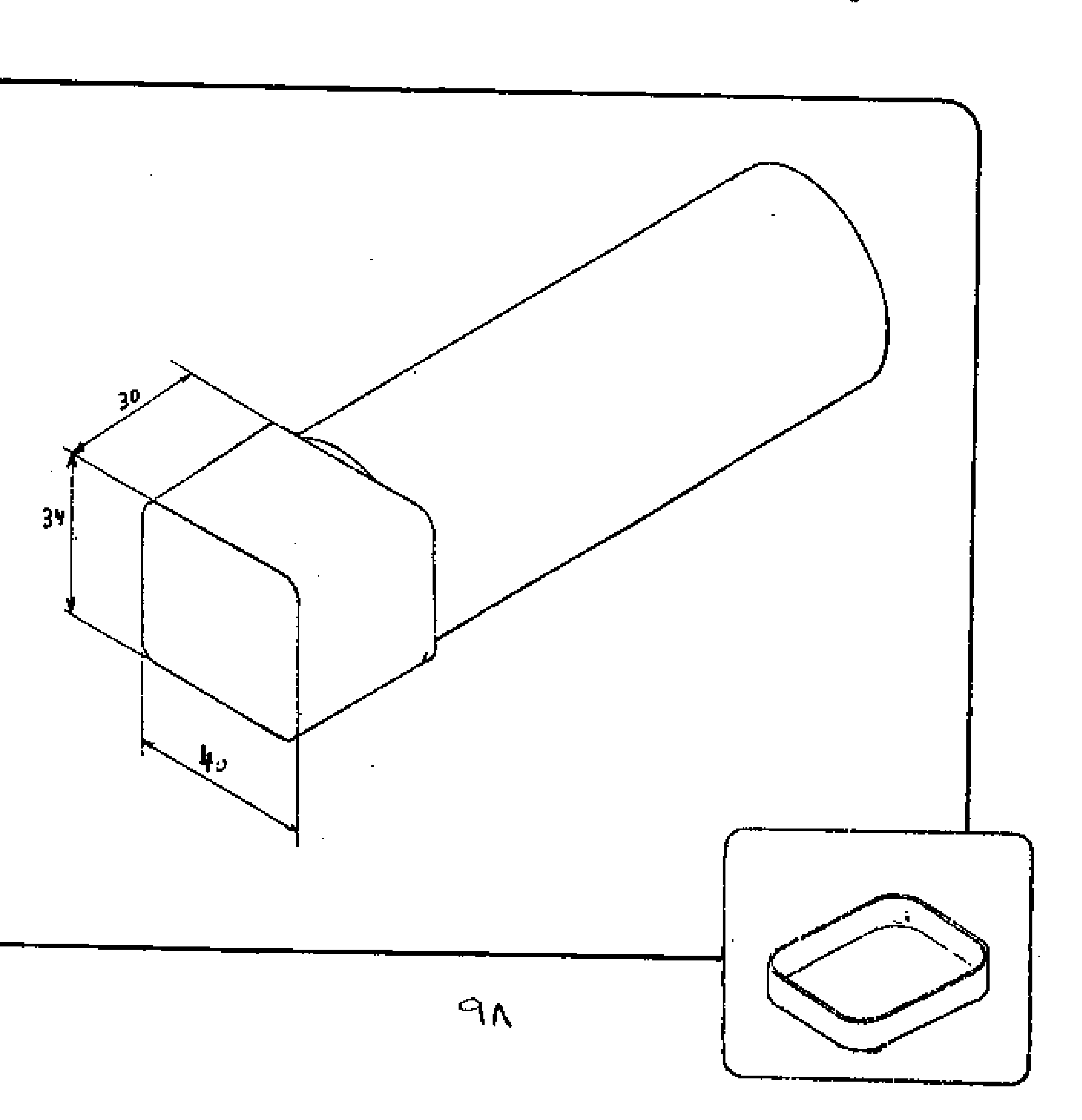
يتم تشكيل هذه القطعة وذلك باستخدام القوالب الخاصة بذلك وهي عبارة من قالب القطع وهذا في المرحلة الأولى حيث يعطي الشكل العام للقطعة



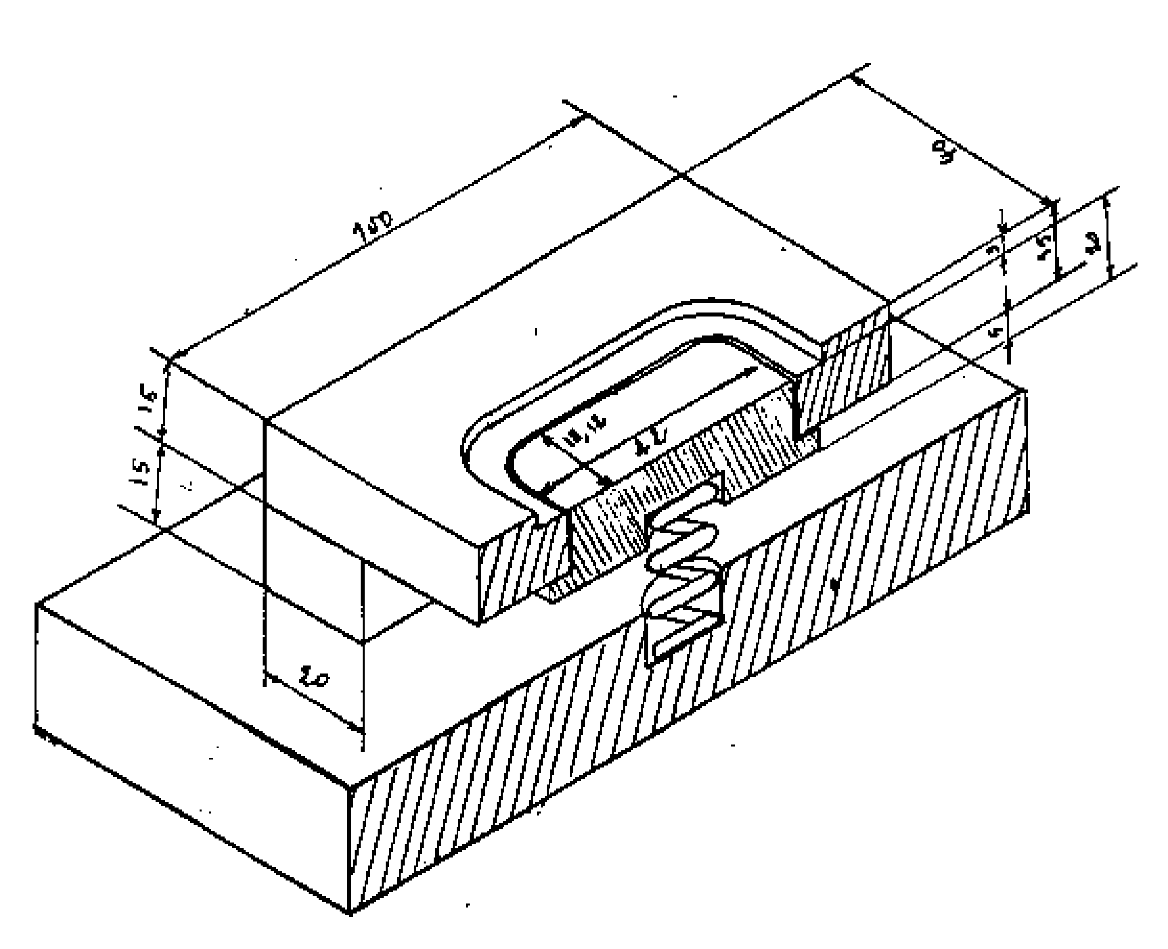
القالب الذكر لتشكيل القطعة المساعدة على مسك القبضة الأمامية السفلية

وهذا القالب يكون في المرحلة الثانية حيث يعطينا الشكل (المطلوب) للقطعة السابقة من الجوانب.

ويمكن الجمع بين القالب الأول والثاني وذلك باستخدام قالب واحد يقوم بالمرحلتين في آن واحد



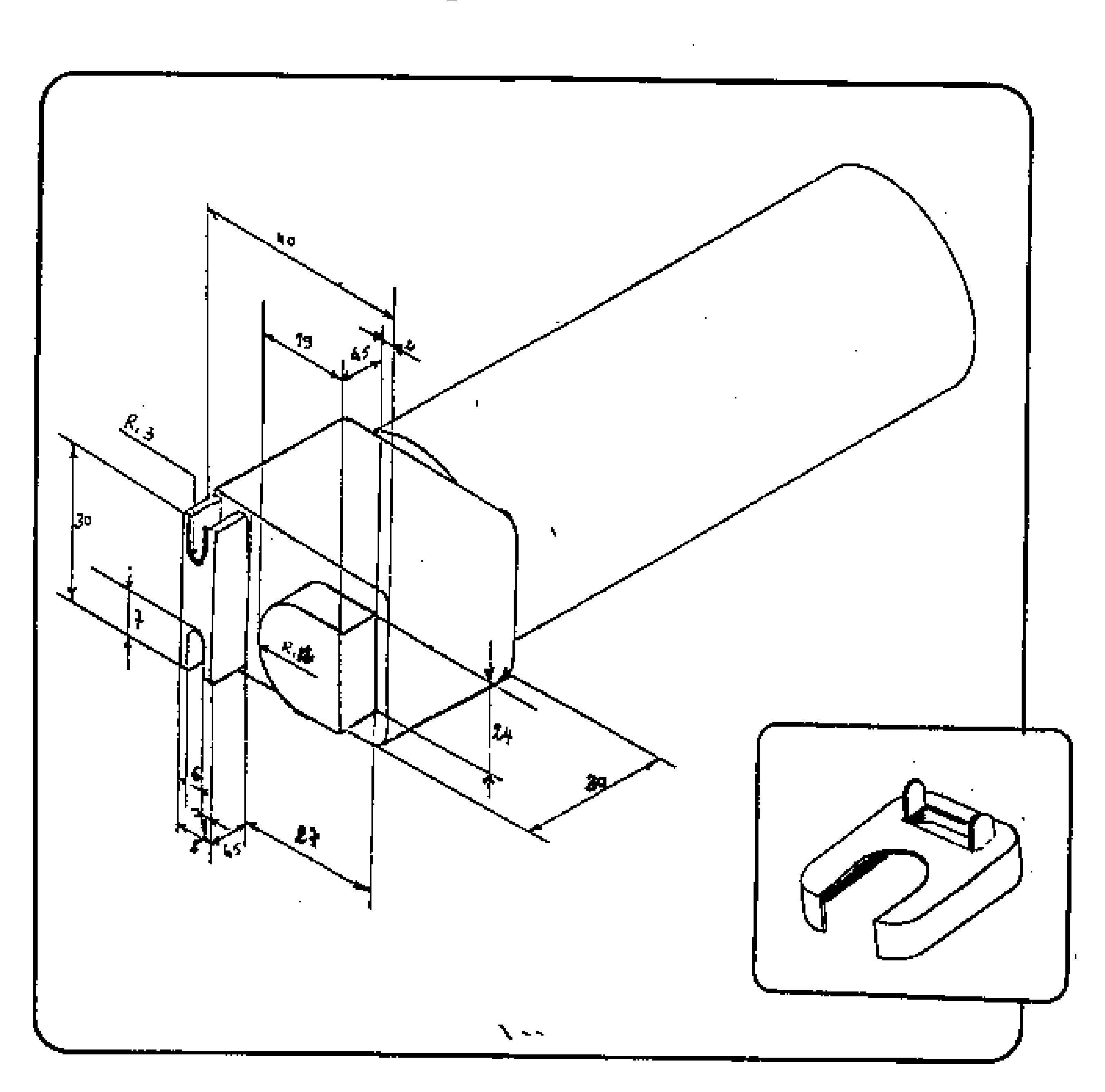
القالب الانثى
لتشكيل القطعة المساعدة
على مسك المقبض الامامي :
السفلي



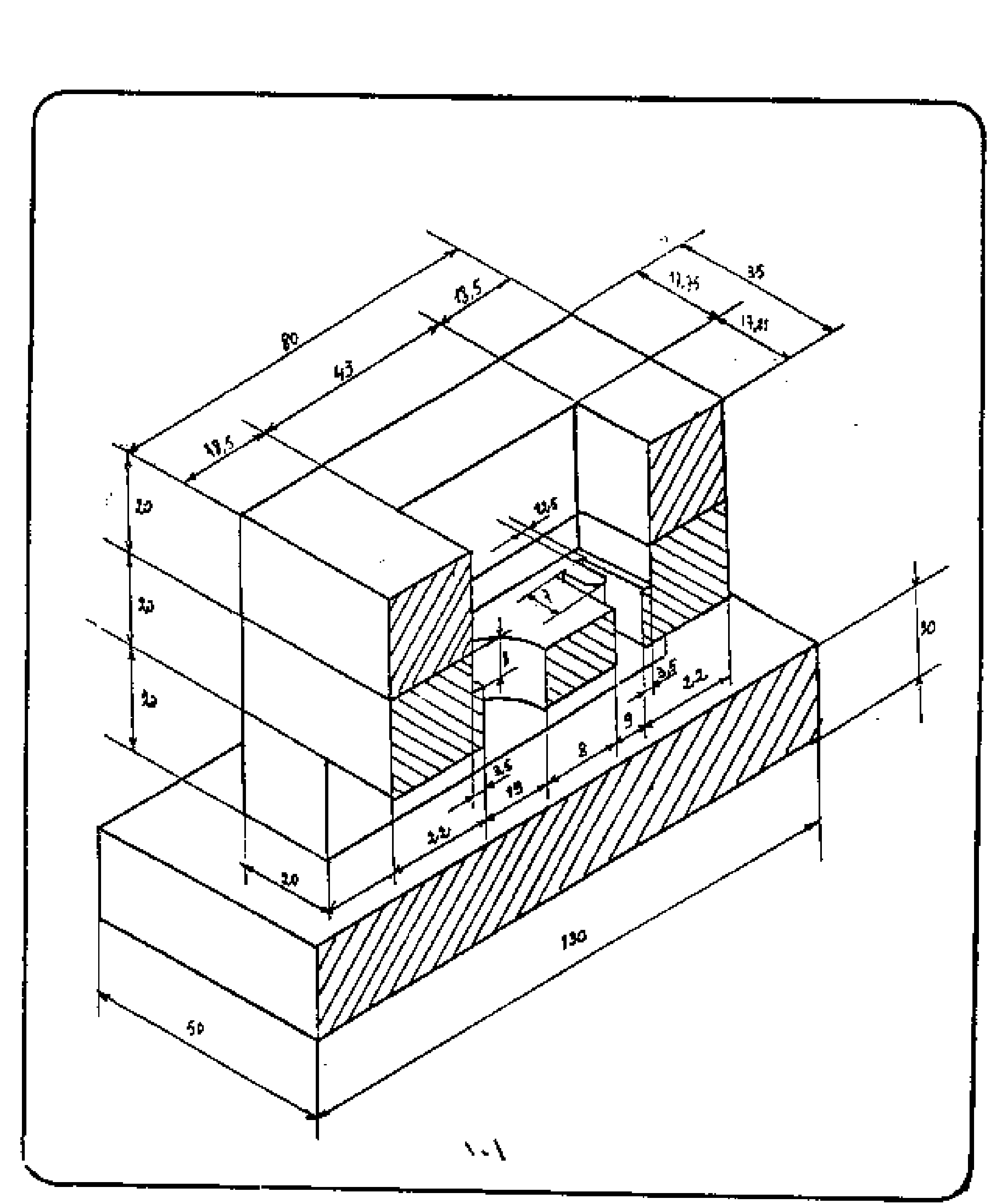
قالب ذكر للتشكيل النهائي للقطعة المساعدة على مسك القبضة الأمامية المطلية

وهذا القالب يكون في المرحلة الثالثة والأخيرة ويقوم بالتشكيل النهائي للقطعة

ويمكن الجمع بين هذه القوالب الثلاثة وذلك باستخدام قالب واحد يجمع هذه المراحل وذلك لكسب الوقت وسرعة الإنتاج



قالب الثني (التشكيل النهائي للقطعة
مساعد على مسك القبضة الأمامية
السفلية



مجموعة انبوب الغاز

وتكون هذه المجموعة متصلة بالناشينكاه الخلفي حامل مسطرة المسافات وحلمة الغاز ، وهو الانبوب الذي يمر من خلاله مدك الترباس ودوره في السلاح المحافظة على مسار المدك الى فوهة حلمة الغاز وتشتيت جزء من الغاز الراجع من الحلمة

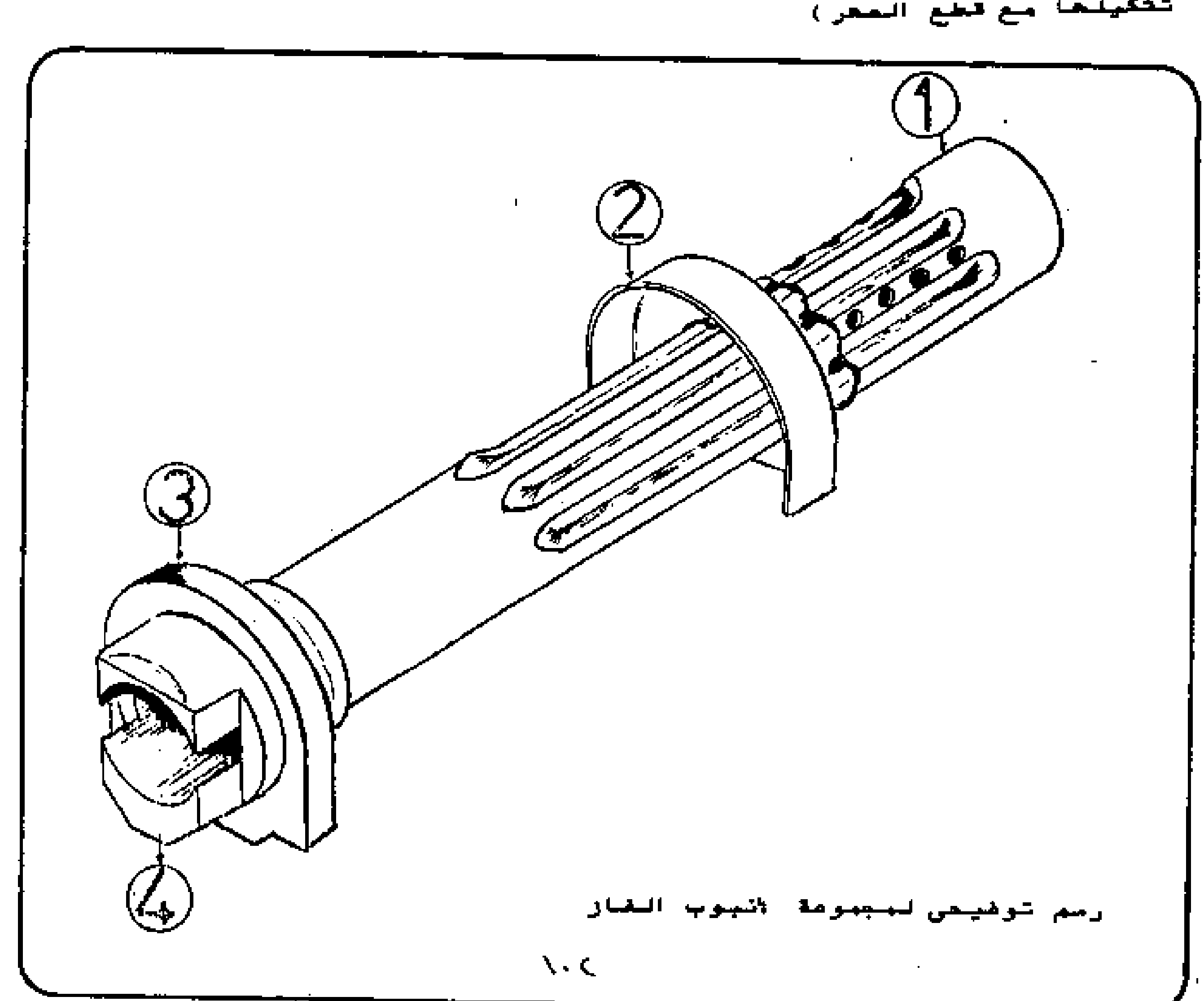
وتتكون هذه المجموعة من اربع قطع :

(١) انبوب الغاز

(٢) الماسك الامامي للقبضة الخشبية

(٣) الماسك الخلفي للقبضة الخشبية

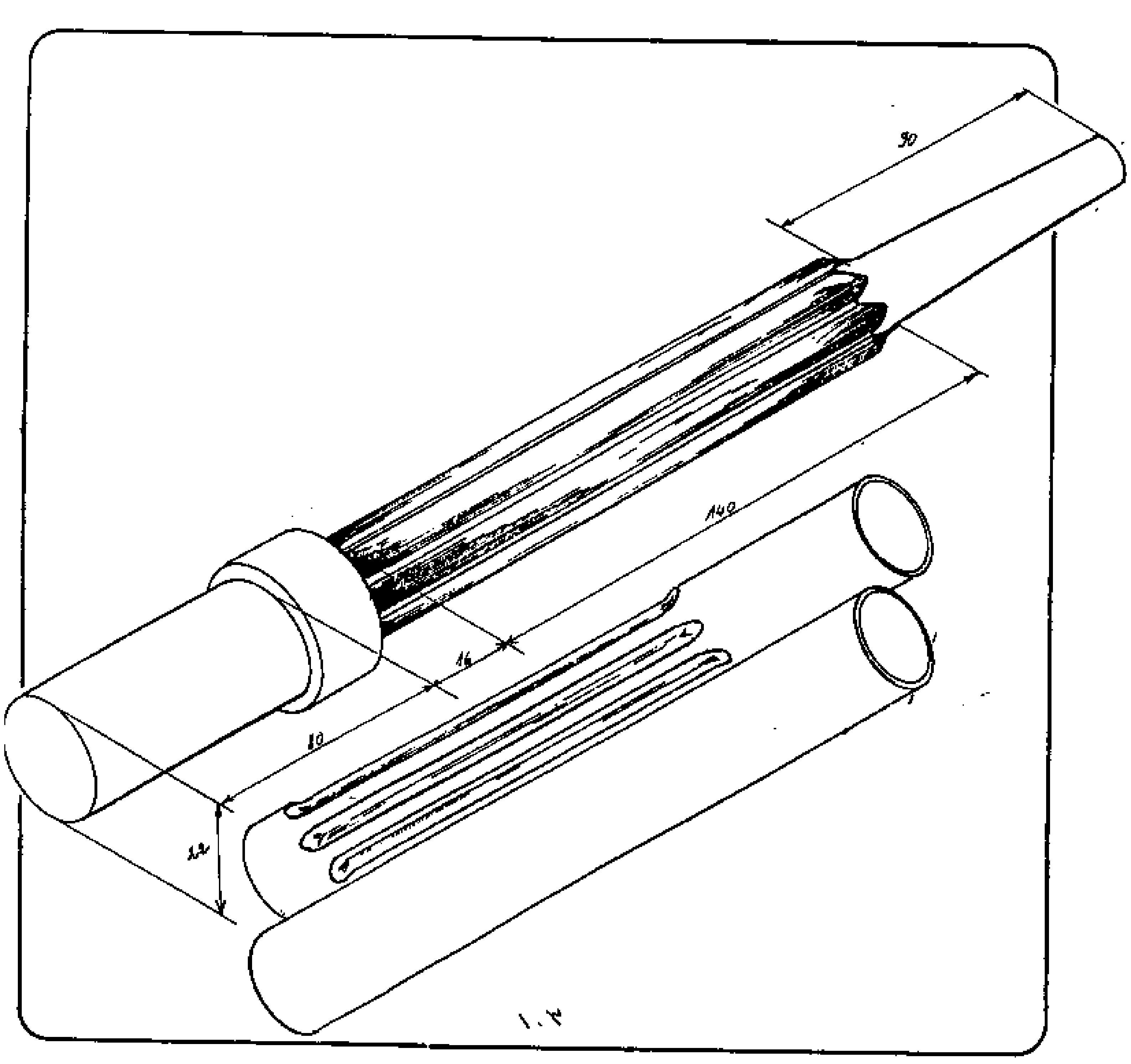
(٤) قطعة تثبيت انبوب الغاز في الناشيكاه الخلفي(هذه القطعة يتم تشكيلها مع قطع المحور)



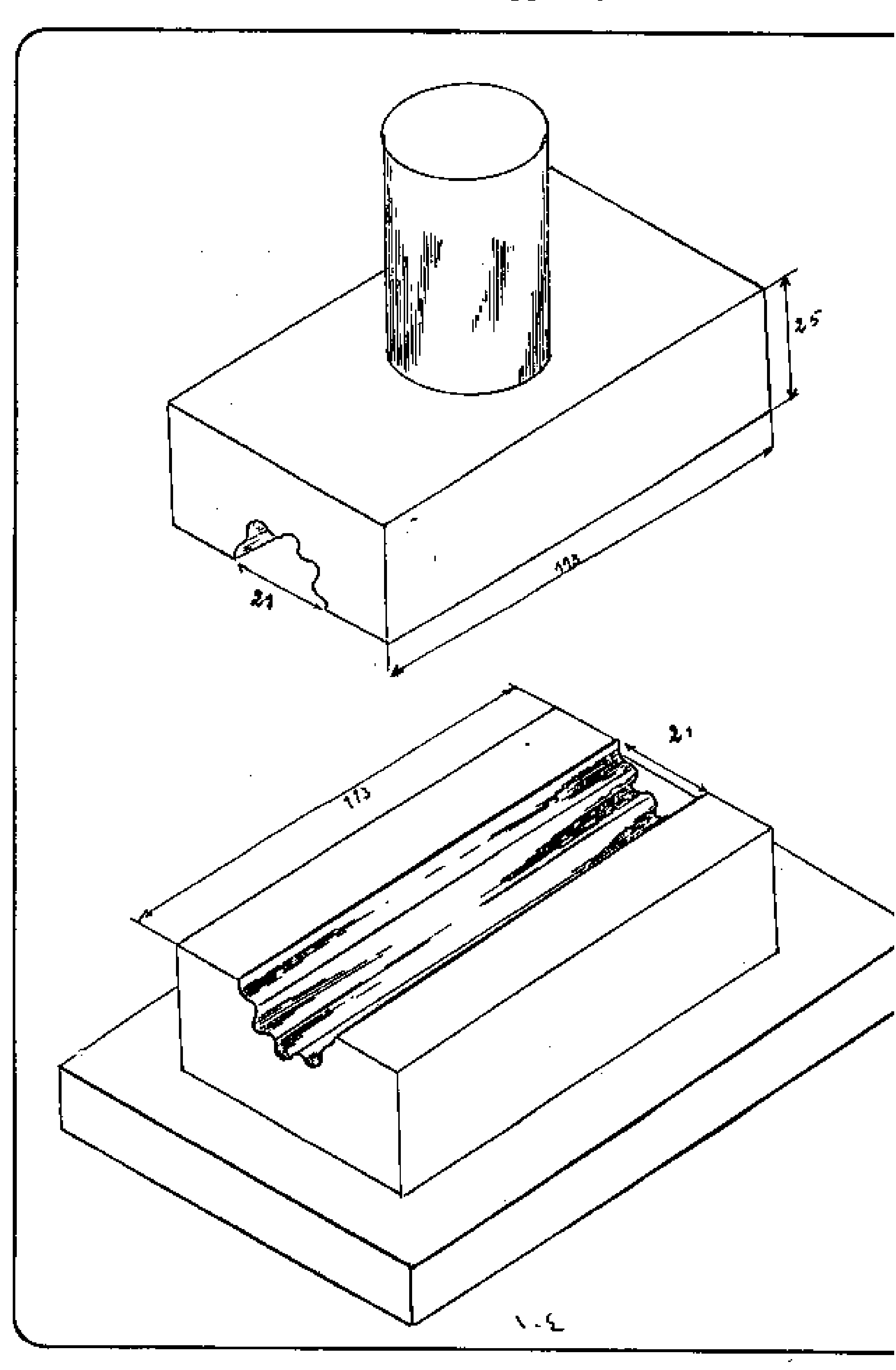
رسم توضيحي لمجموعة انبوب الغاز

قالب مساعد على تشكيل الانبوب

نأخذ قطعة من انبوب حديدي بطول معين ونشكله بالطريقة التالية نعد القالب المساعد (المحزز) الشكل حيث ندخله في الانبوب السابق ثم نضعهما فوق القالب الانثى الذي يكون محززا بدوره وبعد ذلك ننزل عليه بالقالب الذكر وهو كذلك محزز وتكون هذه العملية على المكبس وبهذه الطريقة نشكل القطعة على الشكل المطلوب

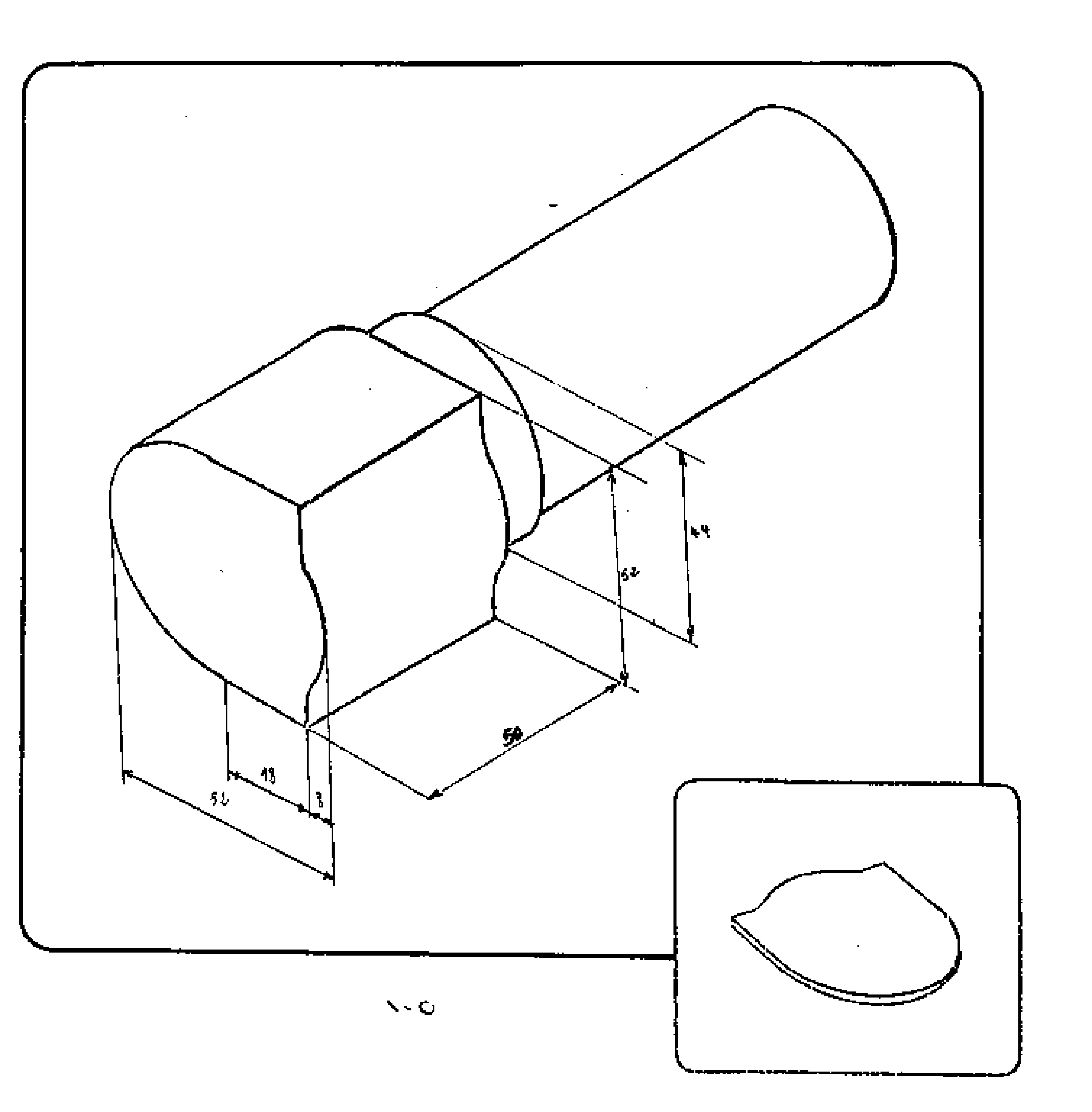


قالب تشكيل انبوب الغاز

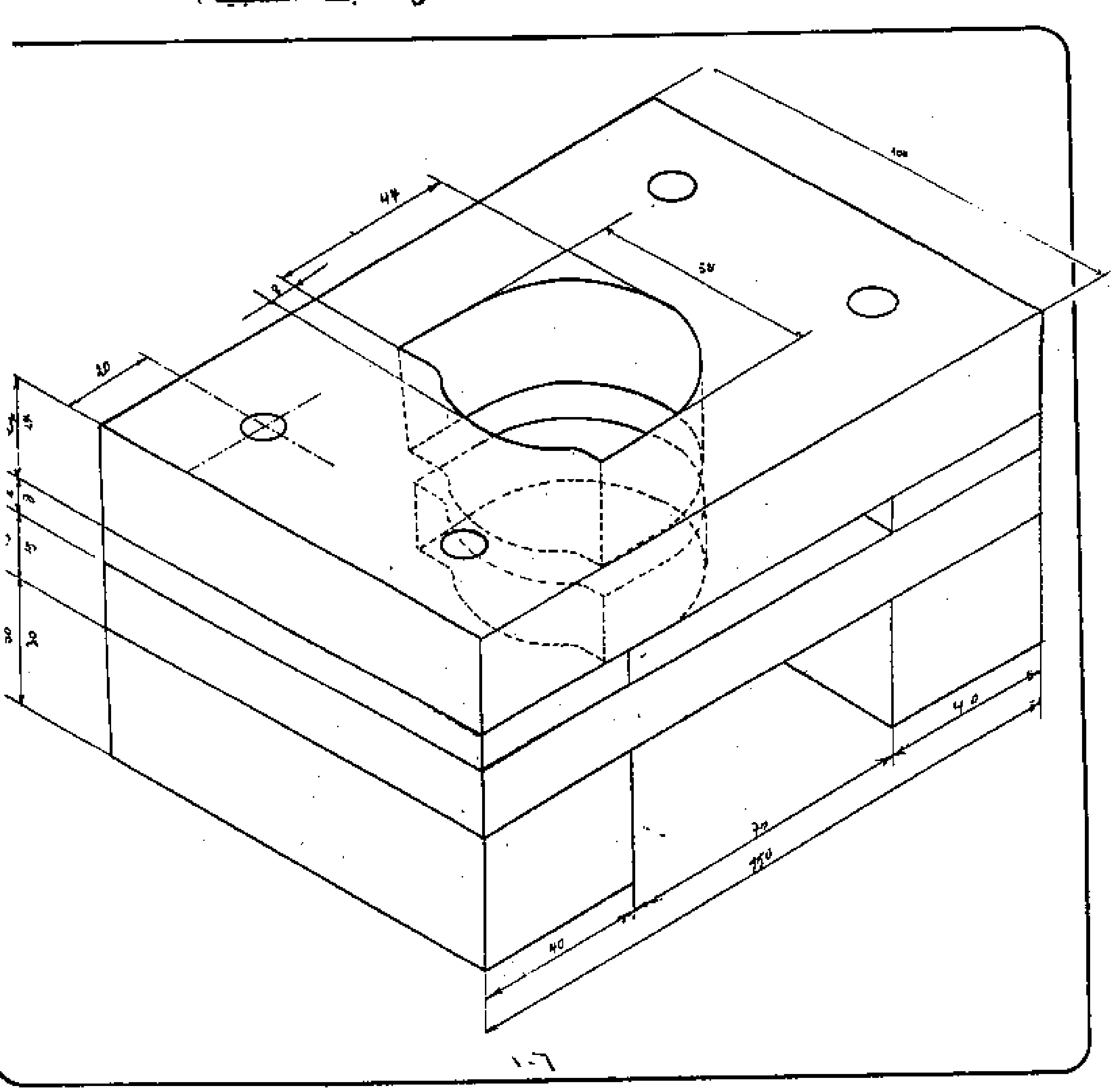


قالب قطع الماسك الخلفي للقبضة الخشبية

يتم قطع قطعة الماسك الخلفي للقبضة الخشبية بواسطة قالب القطع الذي يعطينا الشكل العام للقطعة



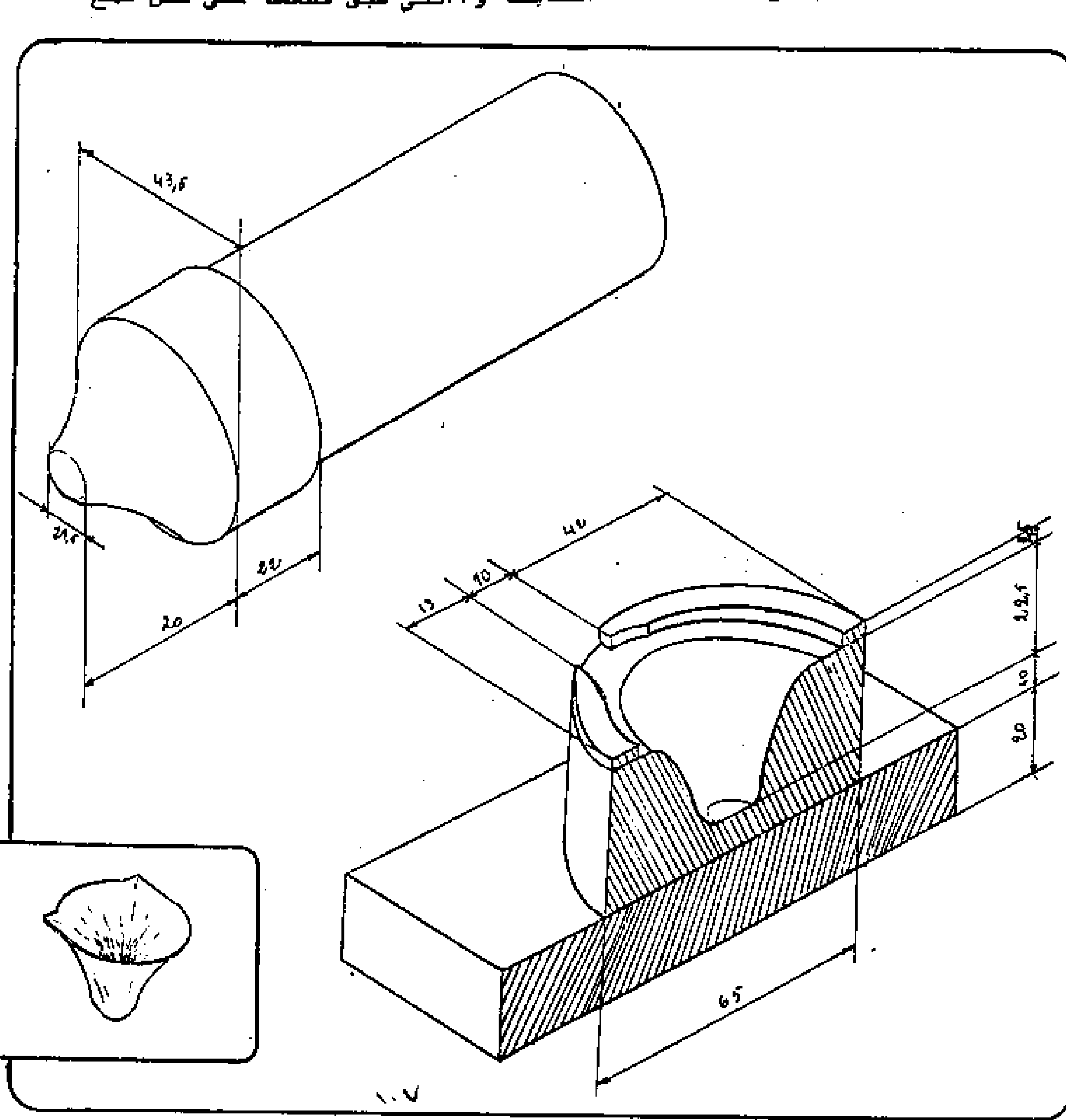
قالب الثني للقطع (قطعة الماسك الخلفي للقبضة الخشبية)



قالب تشكيل

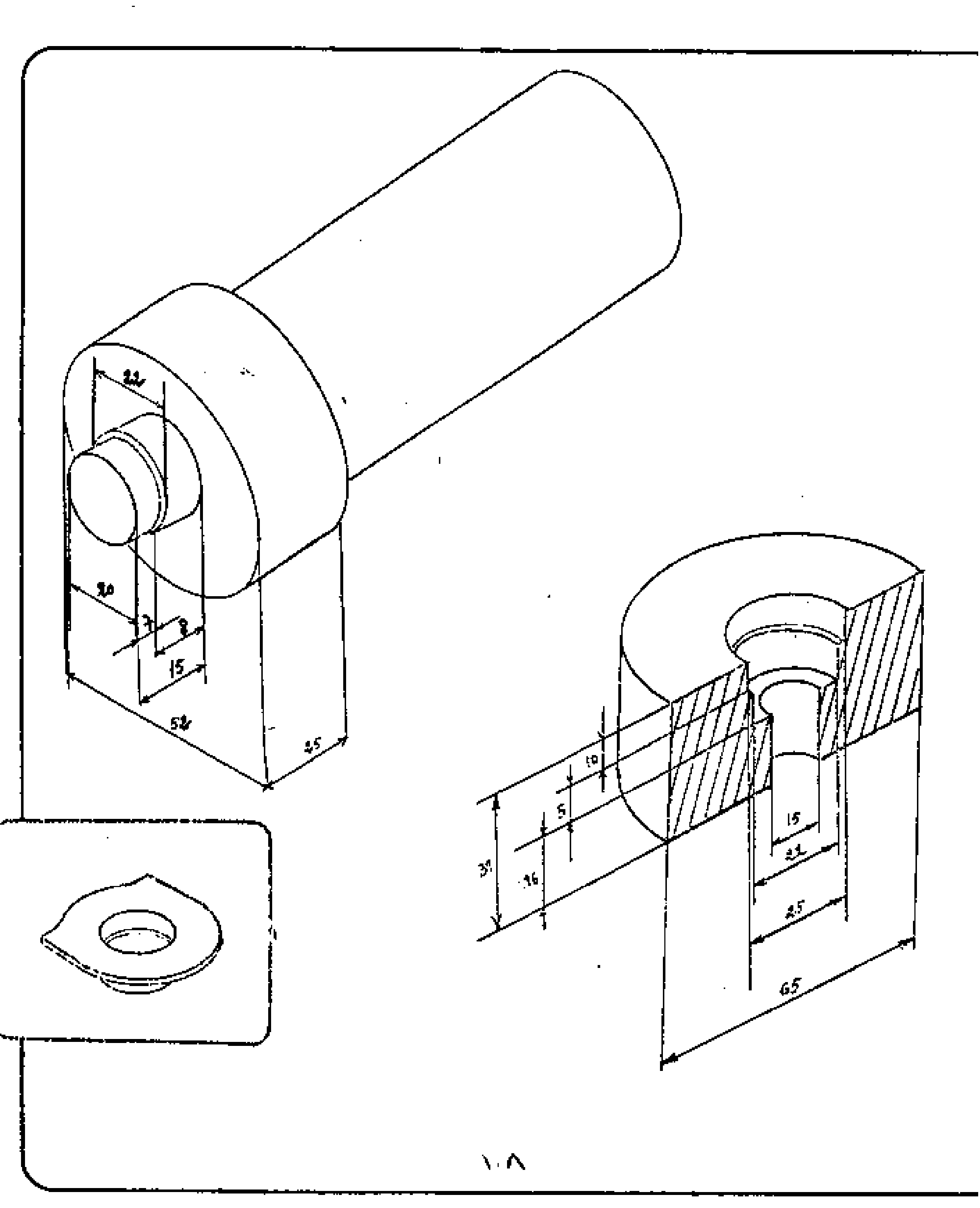
(المرحلة الاولى للقطعة الماسك الخلفي للقبضة الخشبية

وهذا القالب يشكل لنا القطعة السابقة والتي سبق قطعها على شكل قمع



قالب تشكيل (المرحلة الثانية للتشكيل)

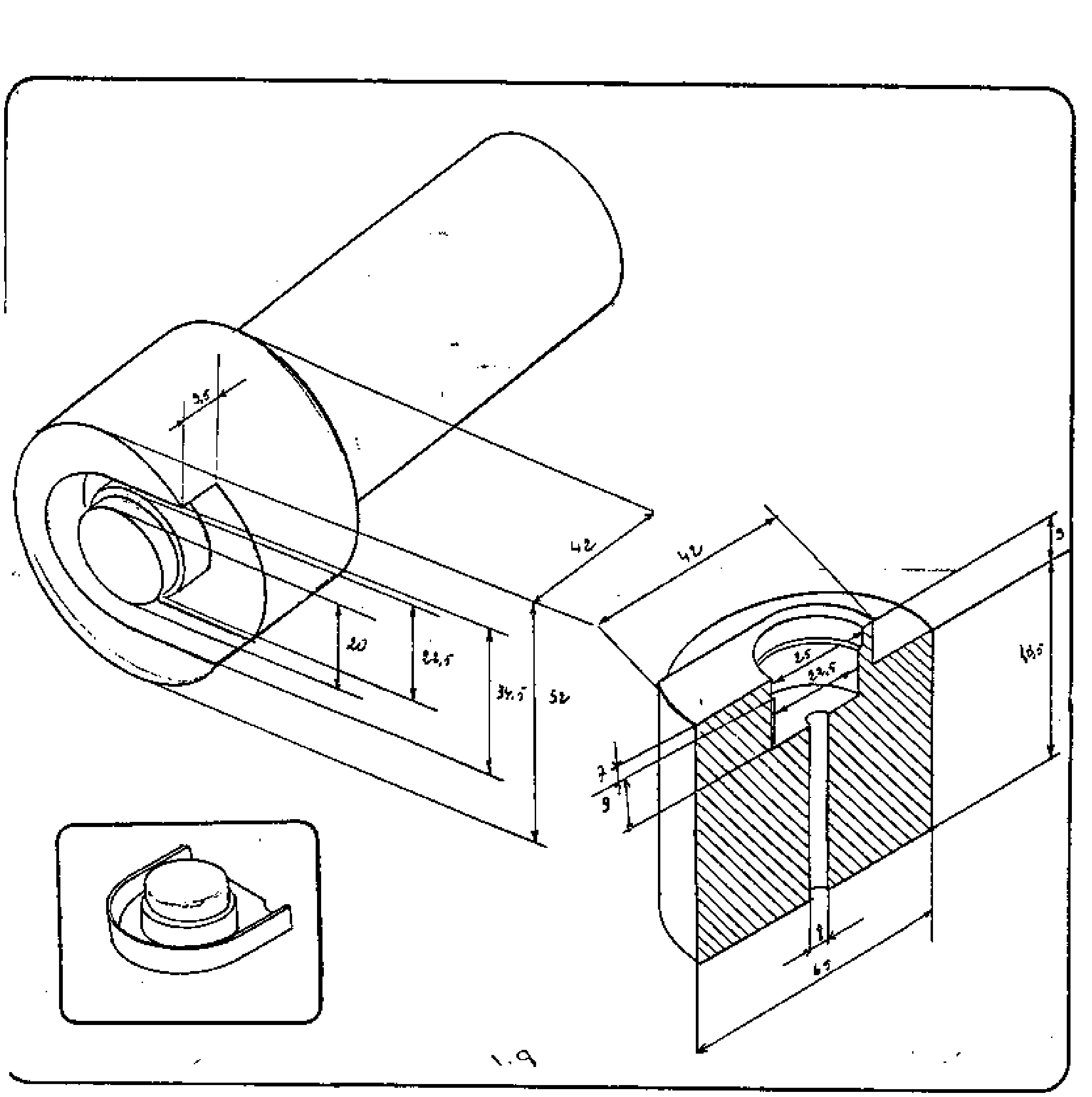
وهذا القالب يستعمل لتشكيل القطعة التي هي على شكل قمع ويعطيها شكل القطعة دون ان يثقبها



قالب تشكيل المرحلة الثالثة

قالب تشكيل المرحلة الثانية من التشكيل

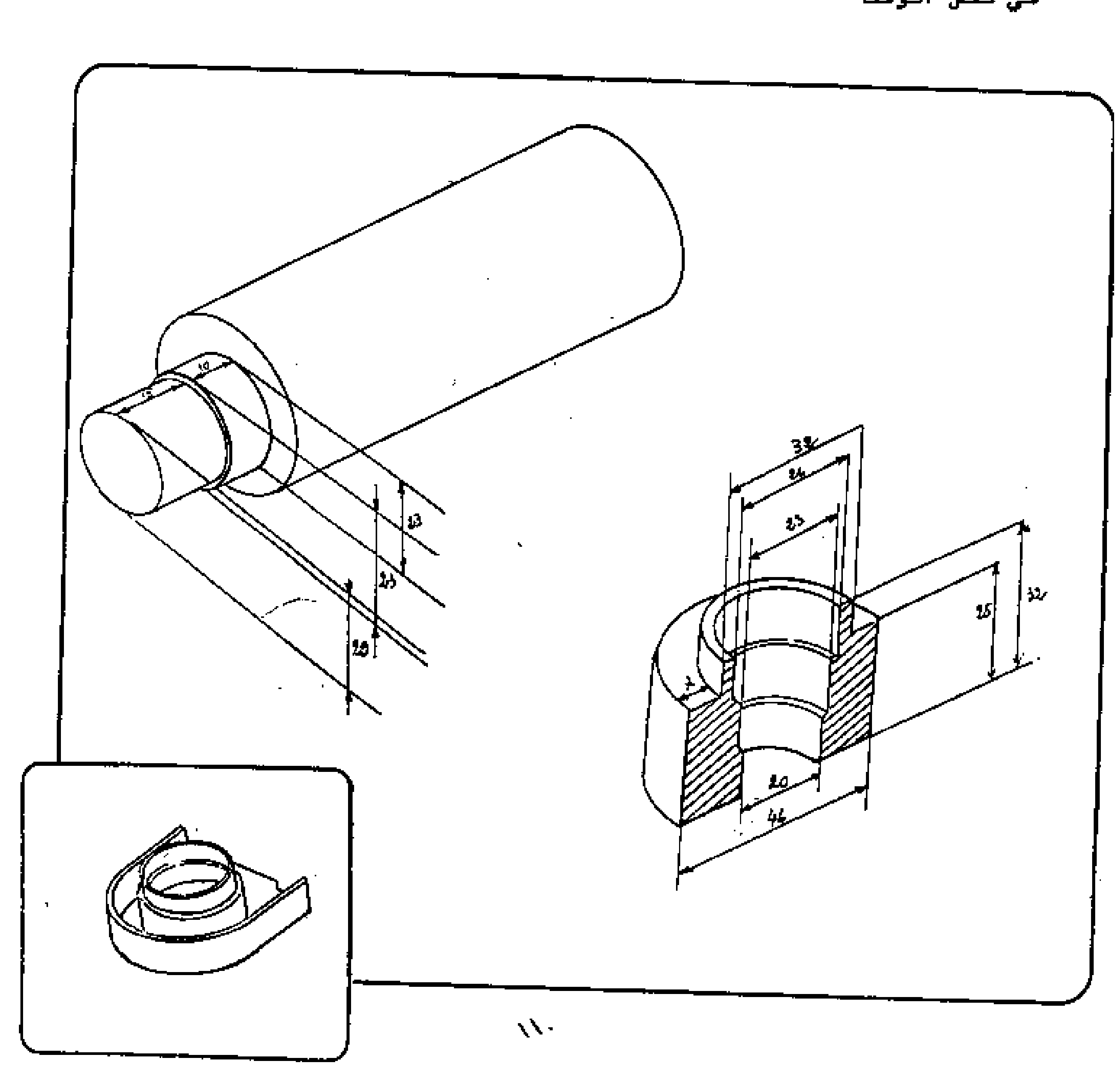
وهذا القالب يقوم (بطمج) القطعة التي كانت في المرحلة الثانية من التشكيل من الجوانب بدون ثقبها



قالب تشكيل المرحلة الأخيرة من التشكيل

وبواسطة هذا القالب تثقب القطعة التي كانت في المرحلة الثالثة من التشكيل وهذا حتى يعطينا الشكل النهائي للقطعة

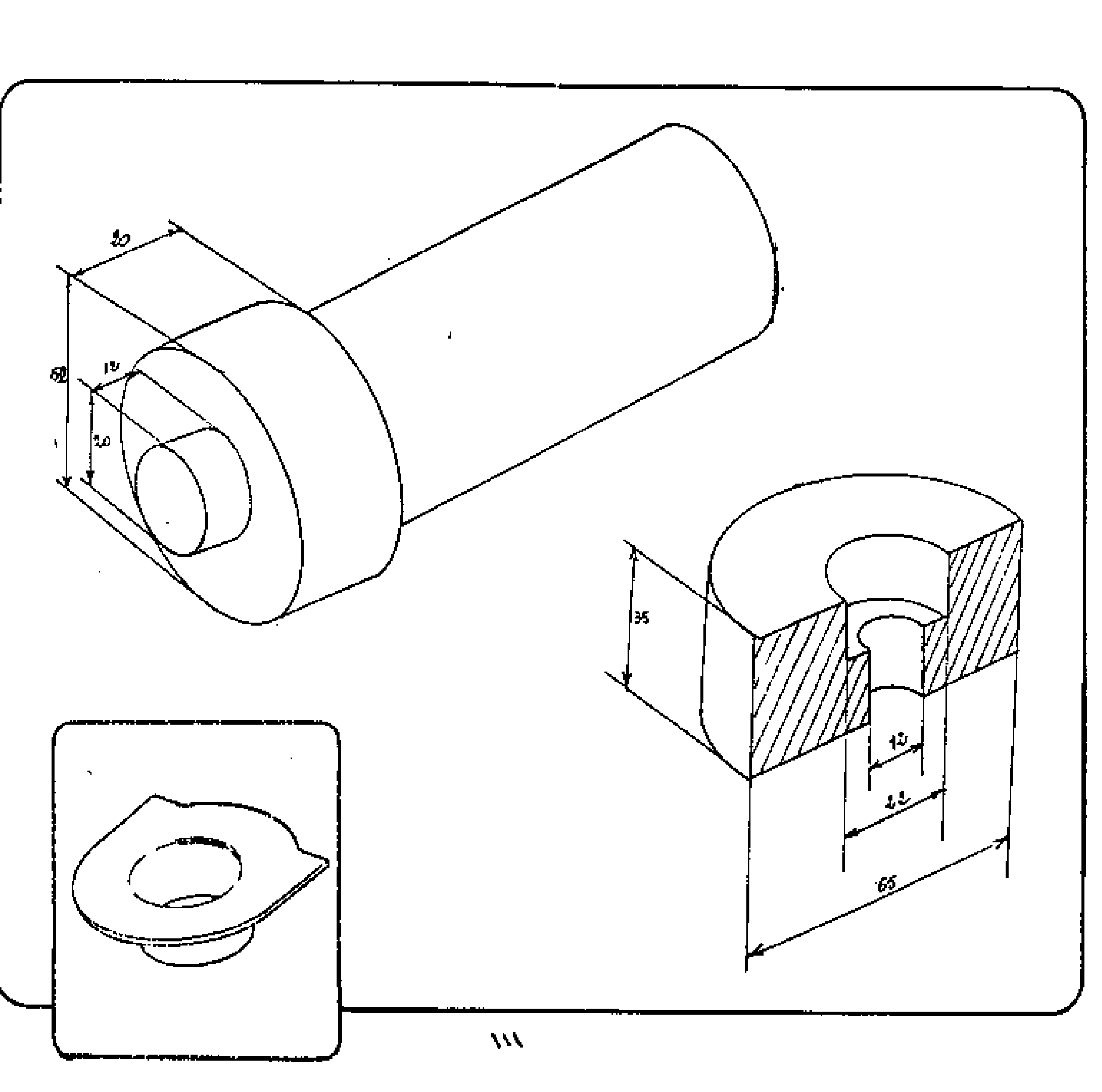
ويمكن الجمع بين القالبين الأخيرين ليكونا قالبا واحدا (للطعج) والثقب في نفس الوقت



قالب تشكيل المرحلة الثانية من تشكيل القطعة

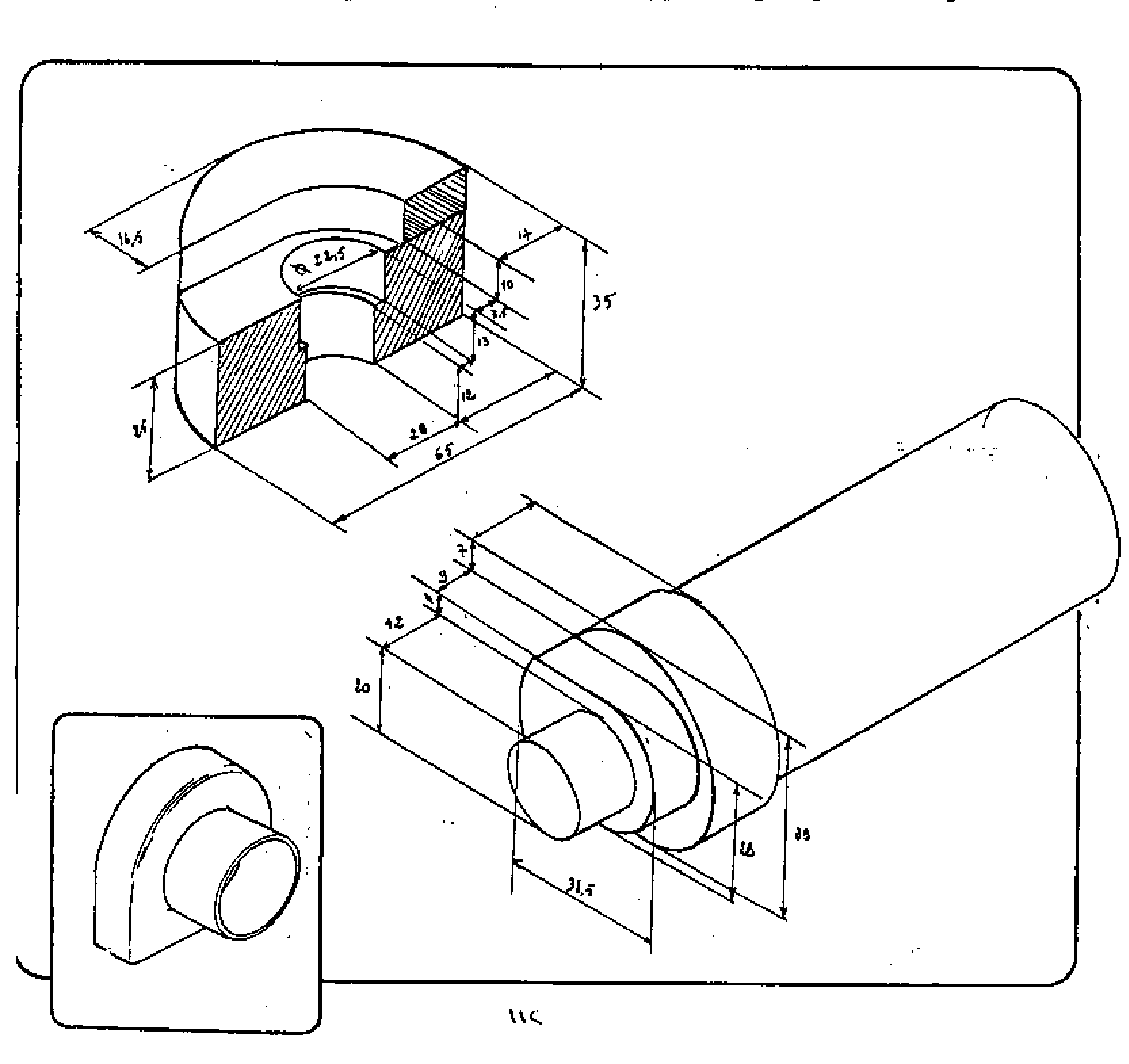
الماسك الأمامي للقبضة الخشبية

يكون تشكيل هذه القطعة باستعمال نفس القوالب القطعة ماسك الخلفي للقبضة الخشبية حتي المرحلة التشكيل على شكل قمع ثم بعد ذلك يستخدم هذا القالب حتى يتم تشكيل القطعة على شكل قبعة وهي تختلف قليلا عن القطعة السابقة



قالب تشكيل المرحلة الأخيرة من التشكيل

وبواسطة هذا القالب تثقب و(تطمج) القطعة السابقة التي كانت في المرحلة الثانية من التشكيل ويعطينا الشكل النهائي للقطعة



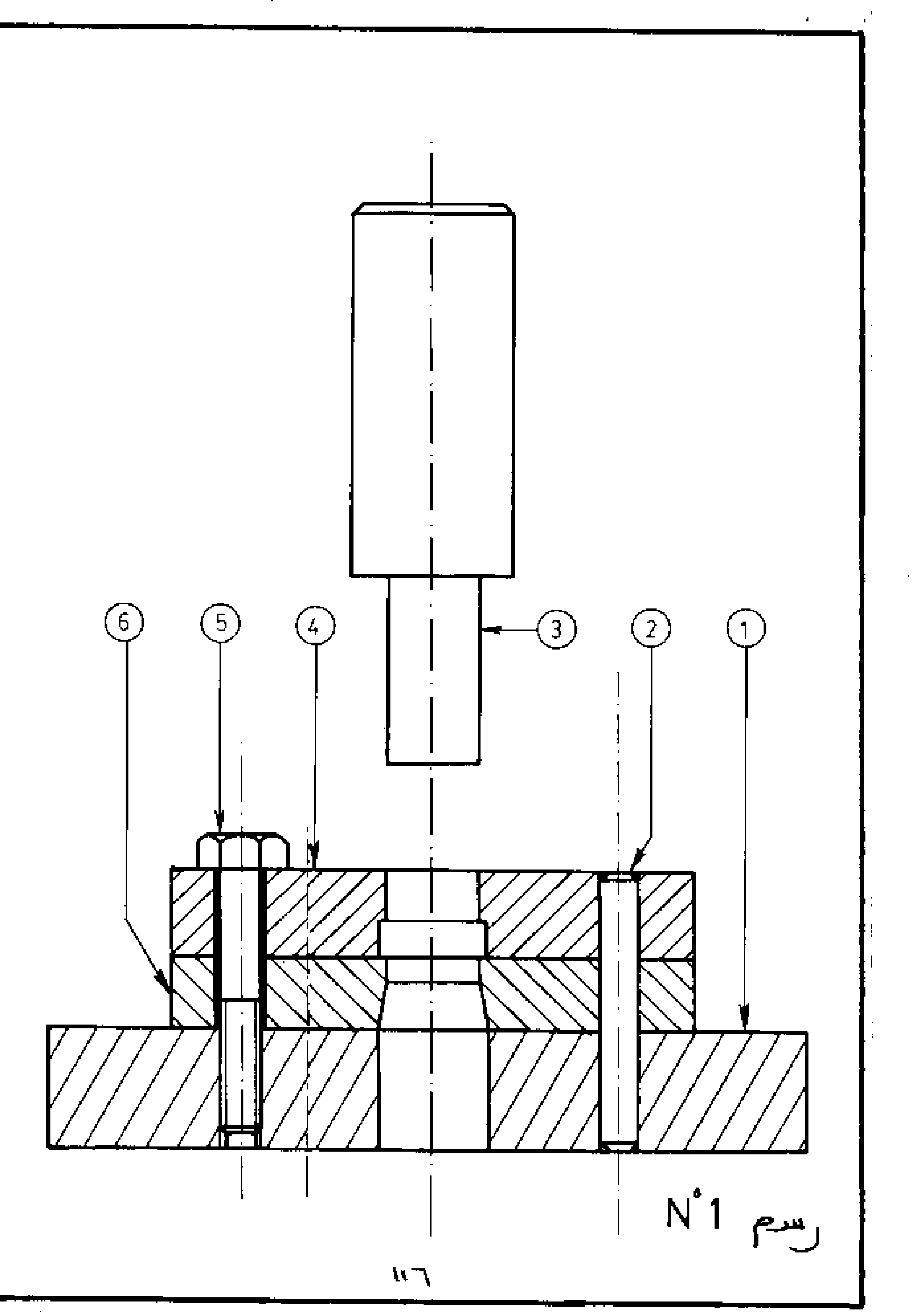
عدة القطع

(غفل الظرف)

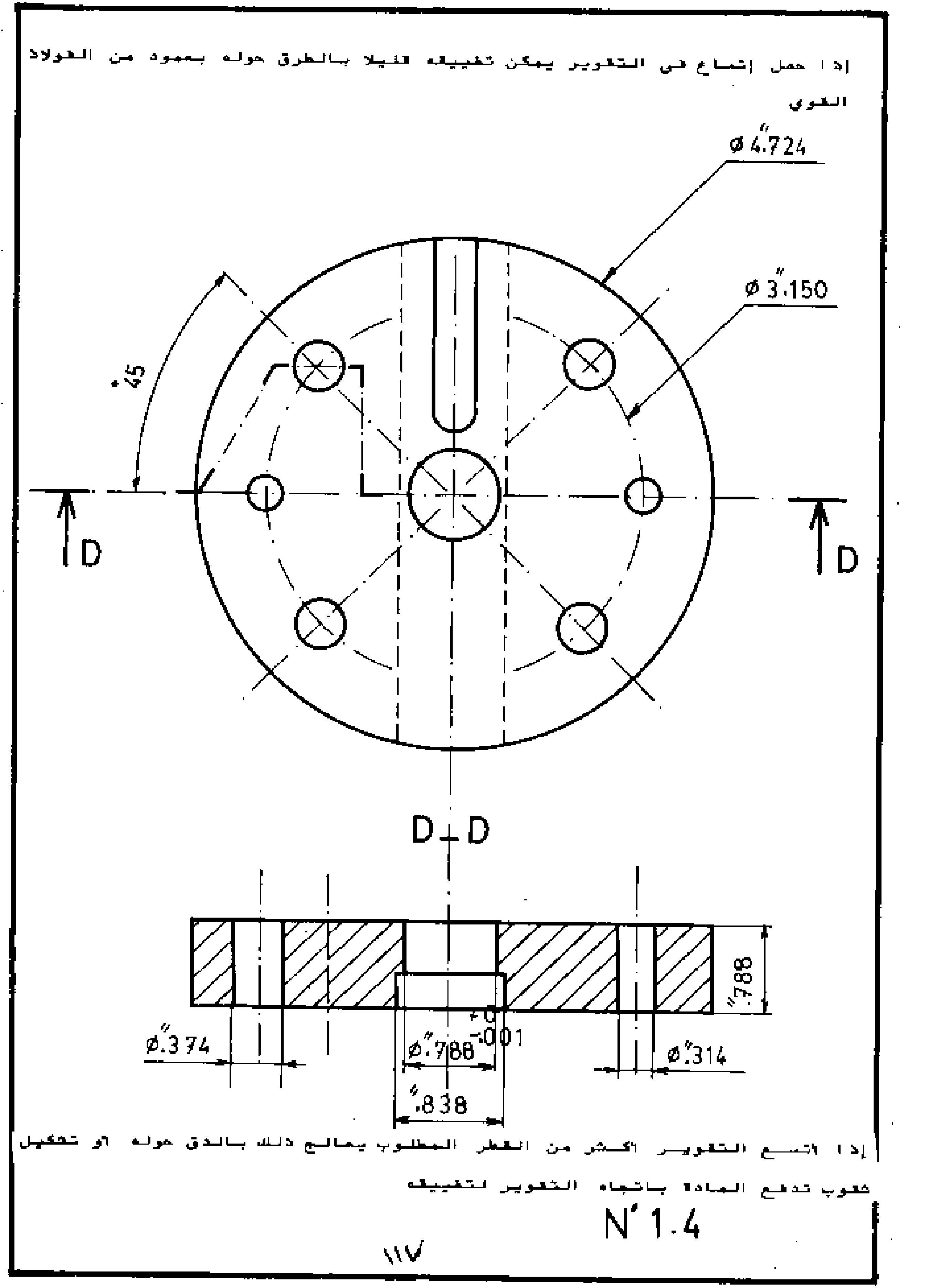
١١٣

ملاحظات	مادة	تسمية	عدد	إشارة
	فولاذ النوابض الورقية	القالب المعلي	١	٦
MgX١,٥×٥٥		لولب التثبيت H	٤	٥
	فولاذ عادي	لوحة التوجيه	١	٤
تقسية بالسقي	فولاذ مطروق	سنبك القطع	١	٣
	فولاذ عادي	مسمار التمركز	٢	٢
	فولاذ عادي	قاعدة المدة	١	١
ملاحظات	مادة	تسمية	عدد	إشارة

رسم رقم (١) عدة القطع (قطع الورق)

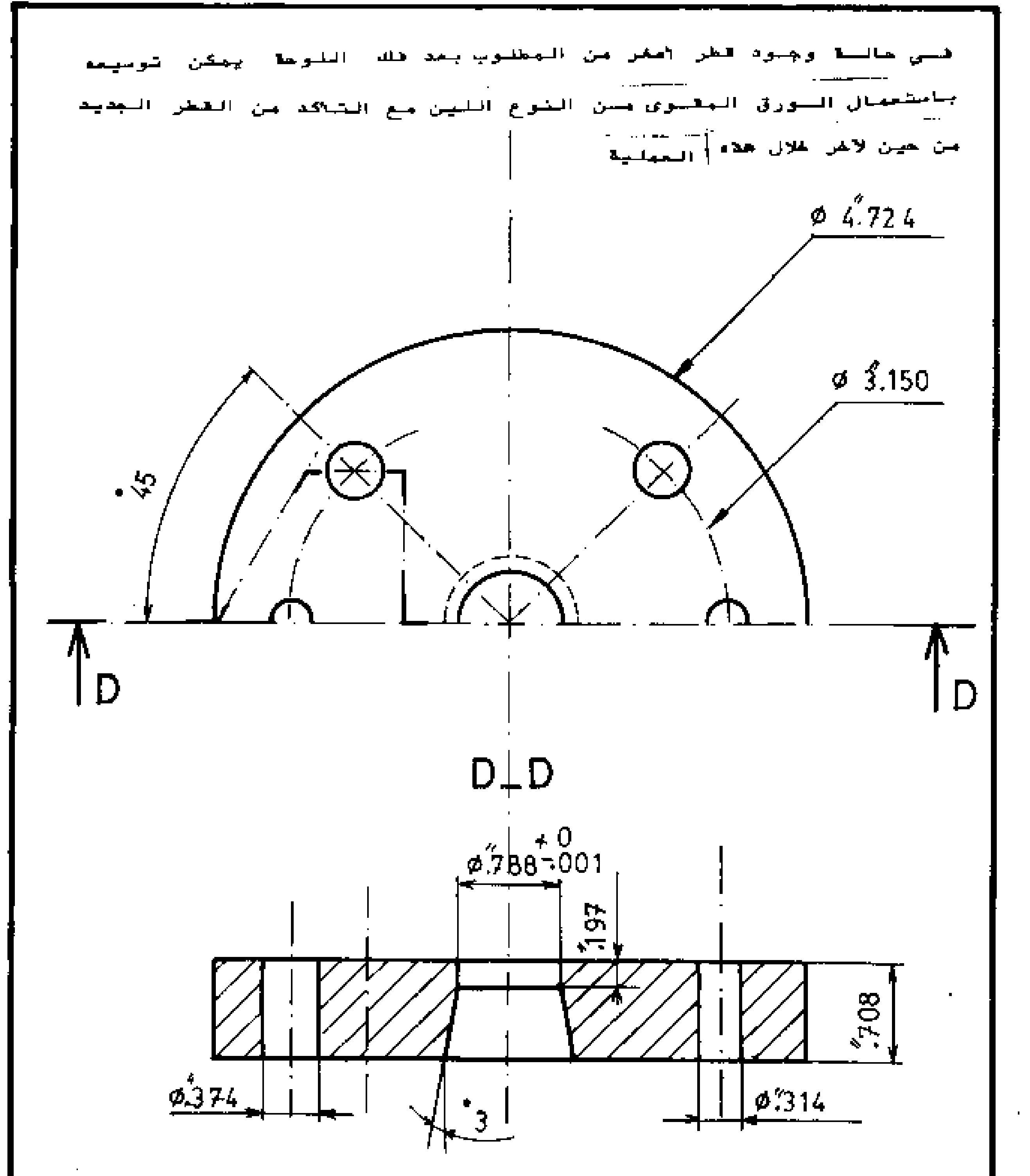

6
5
4
3
2
1
رسم N°1

إذا حصل إتساع في التقوير يمكن تضييقه قليلا بالطرق حوله بعمود من الفولاذ القوي



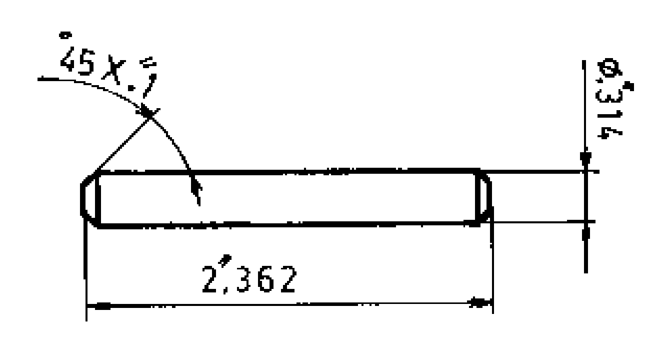
إذا اتسع التقوير أكثر من القطر المطلوب يعالج ذلك بالدق حوله أو تشكيل ثقوب تدفع المادة باتجاه التقوير لتضييقه

في حالة وجود قطر أصغر من المطلوب بعد ثقب اللوحة يمكن توسيعه باستعمال الورق المقوى من النوع اللين مع التأكد من القطر الجديد من حين لآخر خلال هذه العملية

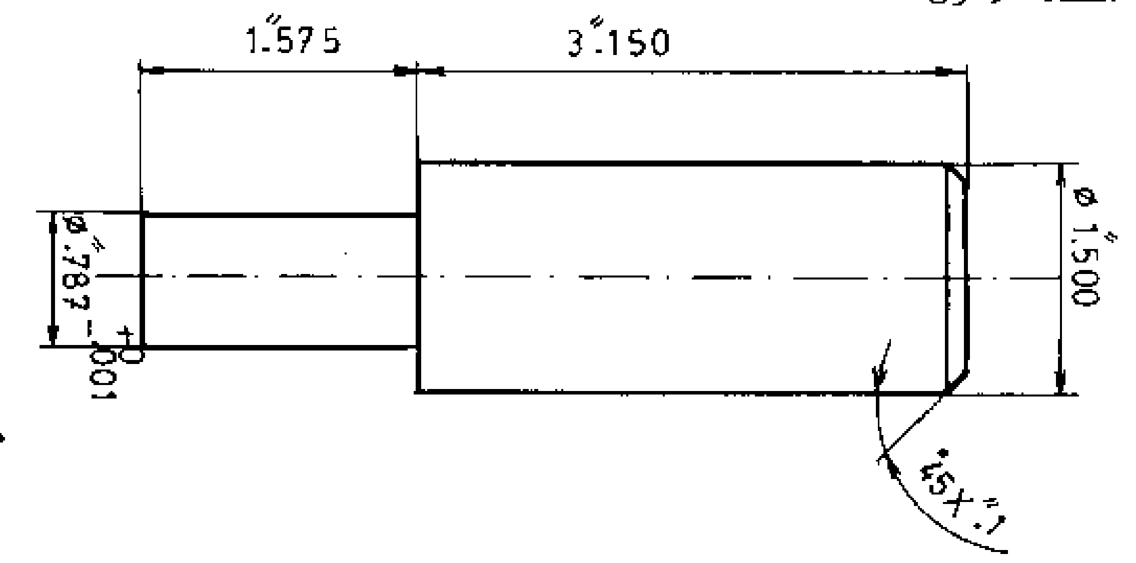


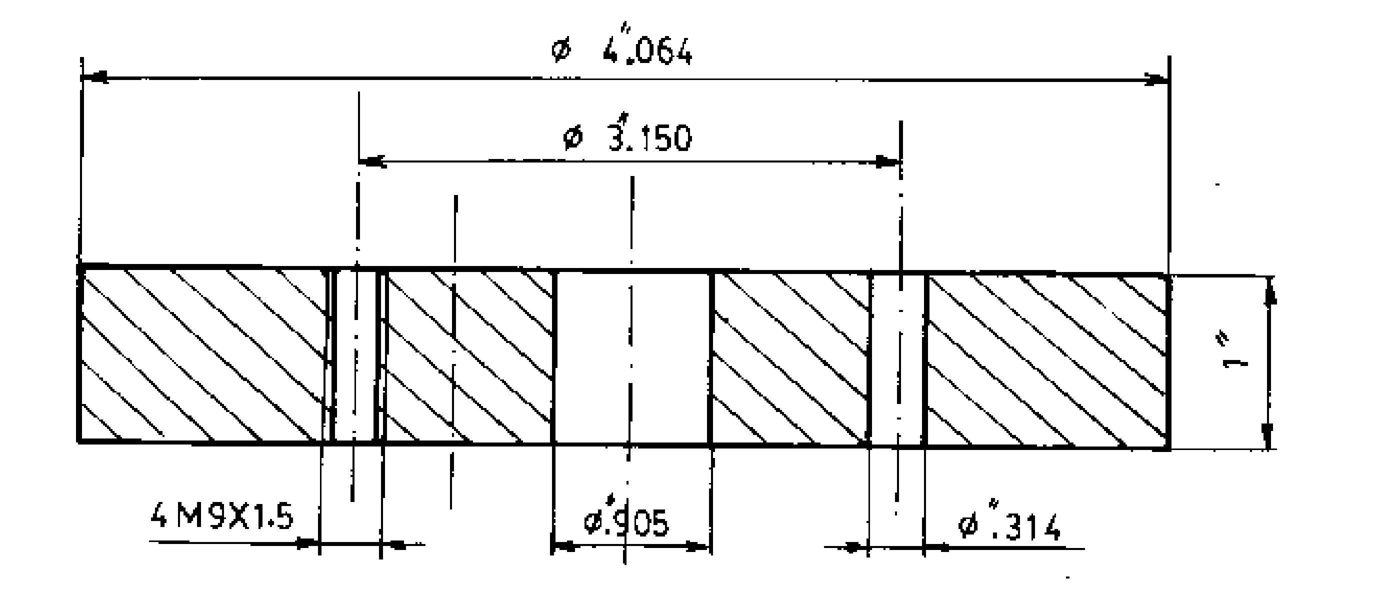
وللعلم فان إستعمال الورق المقوى في مثل هذه الحالات يتسبب في عدم تساوي الاقطار على طول التقوير حيث تكون الحواف اكبر قطرا من الوسط مما يسبب وجود رايق على شكل محيط المعدن

N°1.6



يعطى قالب القطع وسنبكه اهمية كبيرة من حيث الدقة في مسامتتهما لان عيبا في قطعة الشغل (القفل) الناتجة منهما ينتقل مباشرة الى كل القطع الناتجة من العدد الاخرى





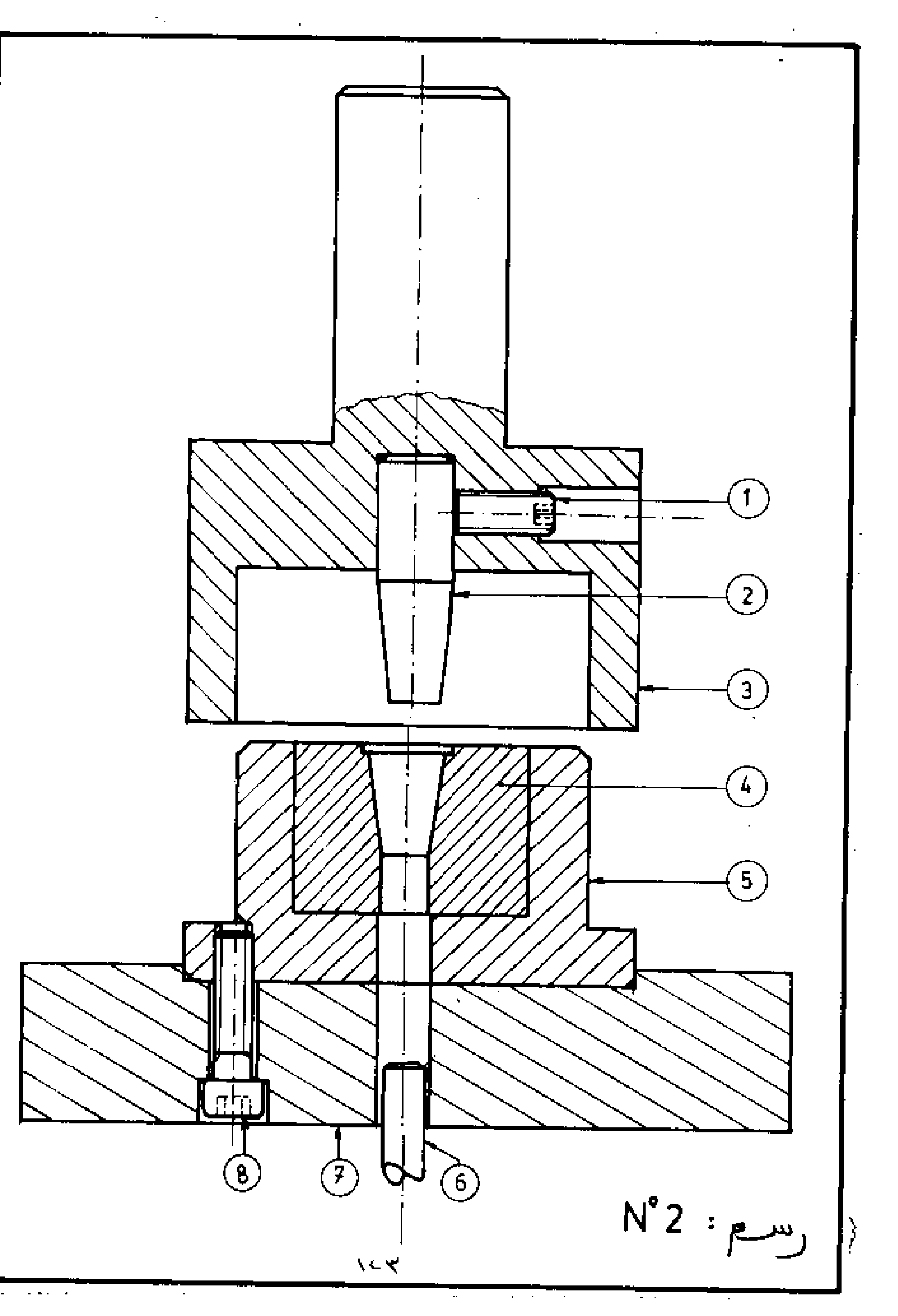
تلحم القطع (٦،٤،١) بثلاث نقاط من اللحام الكهربائي لمنعها من الحركة خلال ثقبها ولاتزال نقاط اللحام هذه إلا بعد وضع علامات متقابلة على كل منها ليسهل جمعها على الوضعية الصحيحة

N° 1.1

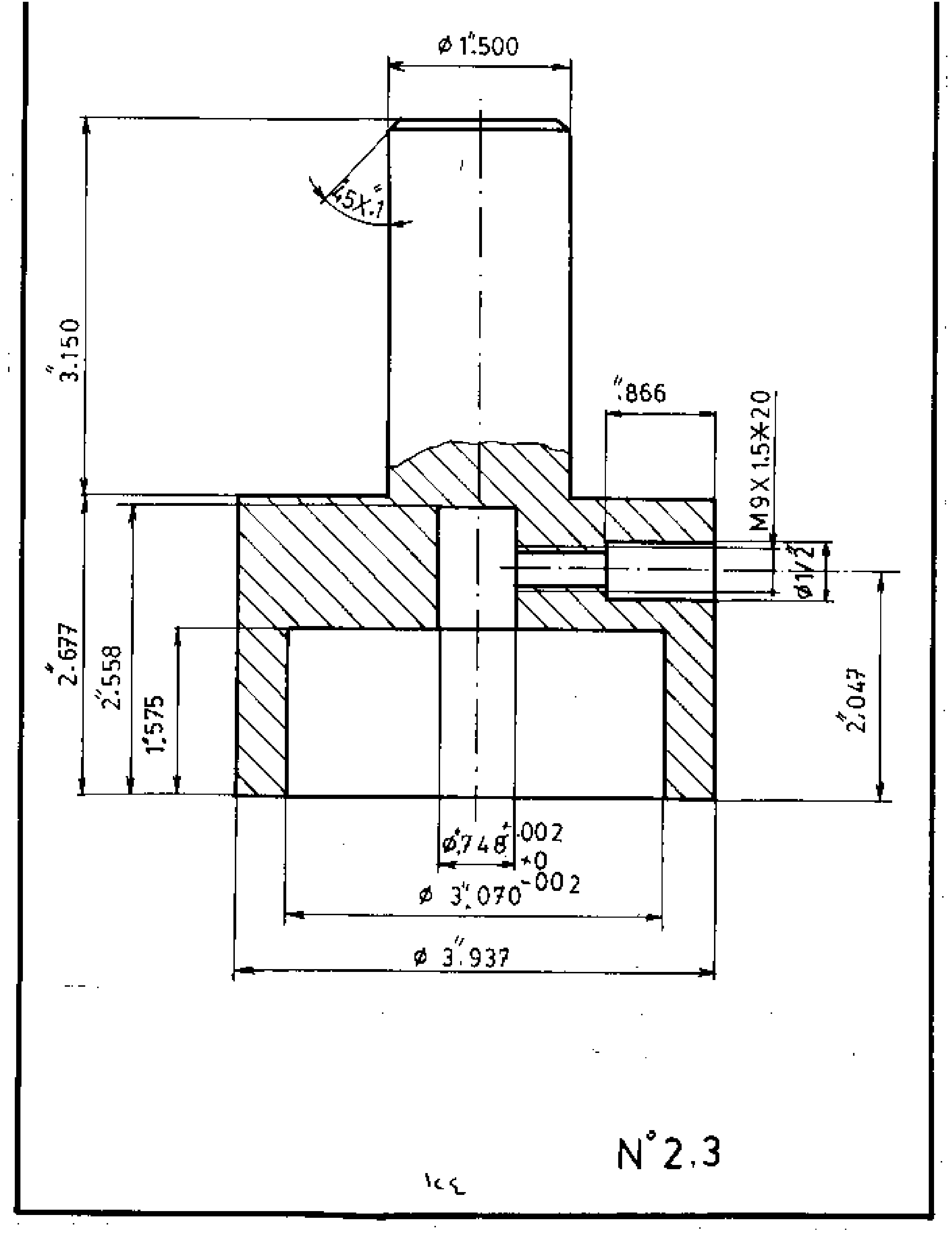
مدة التشكيل العميق (الظرف)

ملاحظات	مادة	تسمية	عدد	إشارة
M٩X١,٥*٣٥		لولب التثبيت	٣	٨
	فولاذ مطروق	قاعدة المدة	١	٧
	فولاذ عادي	القاذف	١	٦
	فولاذ مطروق	إطار التوجيه	١	٥
	كربيد	قالب السحب وقطع التجعد	١	٤
	فولاذ مطروق/	عمود التثبيت والتوجيه	١	٣
	فولاذ خاص H.S	سنبك السحب وقطع التجعد	١	٢
M٩X١,٥*٢٥		لولب هفط CHC	١	١
ملاحظات	مادة	تسمية	عدد	إشارة

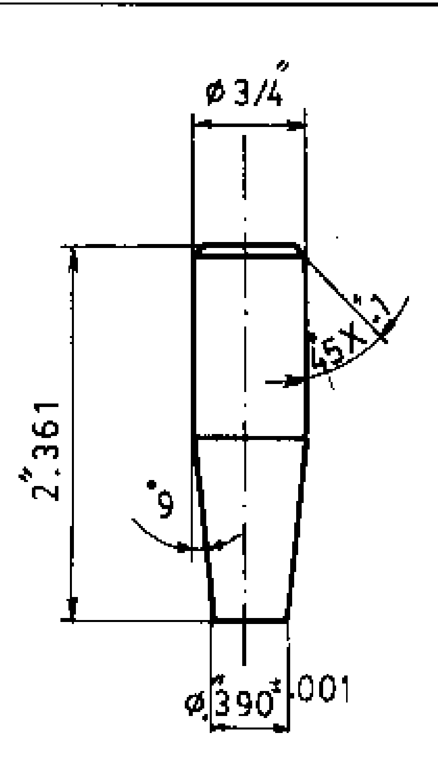
رسم (٢) عدة التشكيل العميق



رسم : N°2

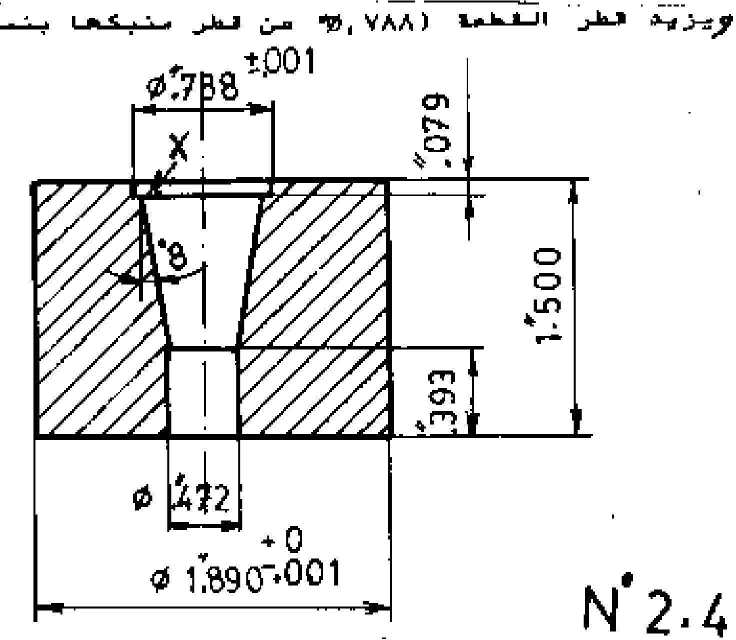


ø 1".500
45X.1"
3.150"
".866
M9X1.5✶20
ø1/2"
2.677"
2.558"
1".575
2".047
ø".748 +.002 +0
ø 3".070 -002
ø 3".937
N°2.3



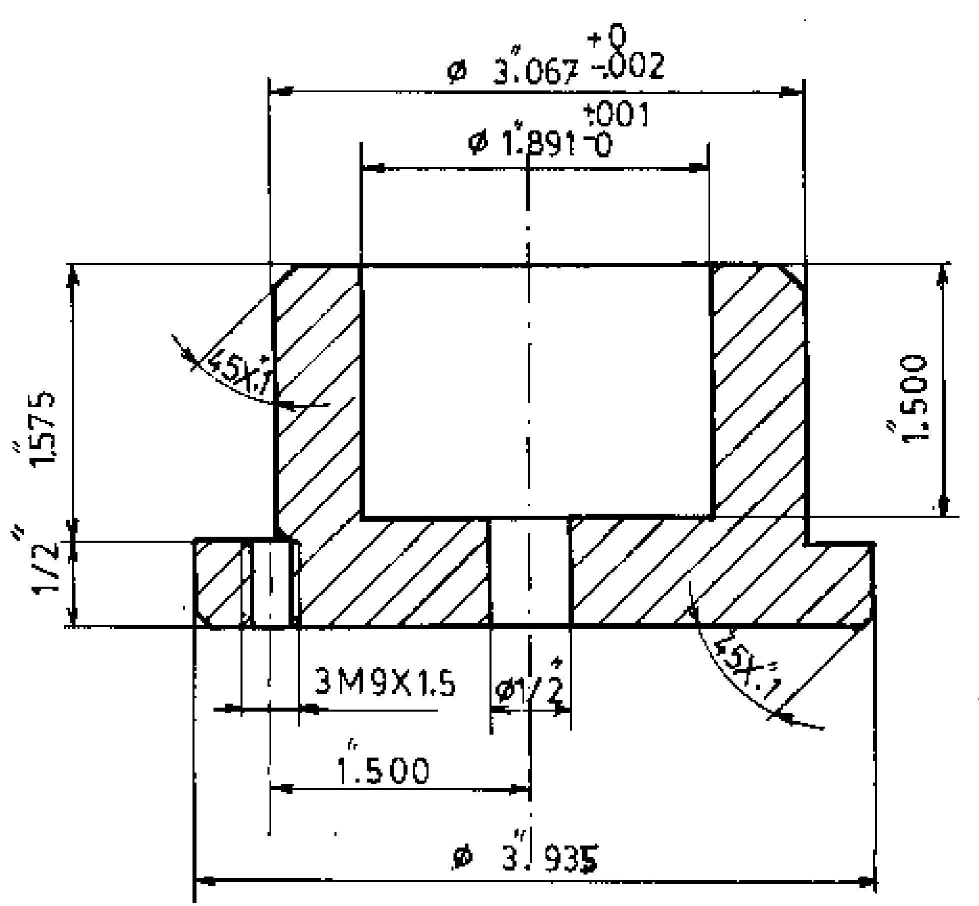
يجب المنبك داخل عمود التوجيه فيكون الفرق بين مستوى القطعتين من (٠,٢ الى ٠,٤) طولا لتتم خلالها عملية الإرشاد قبل وصول المنبك الى القالب

يمكن تحقيق عمق (٠,٧٨٨) باستعمال ساعة القياس إذا لم توجد بالمخرطة تدريجات للحركة الطولية، وذلك بشقلاية قدرها (٠,٠٠٢) كلما إنتهى تساقط برادة الكربيد ويقاس القطر الداخلي من حين لآخر دون تحريك العربة ويزيد قطر القطعة (٠,٧٨٨) من قطر منبكها بنسبة (٠,٠٠١ او ٠,٠٠٢)



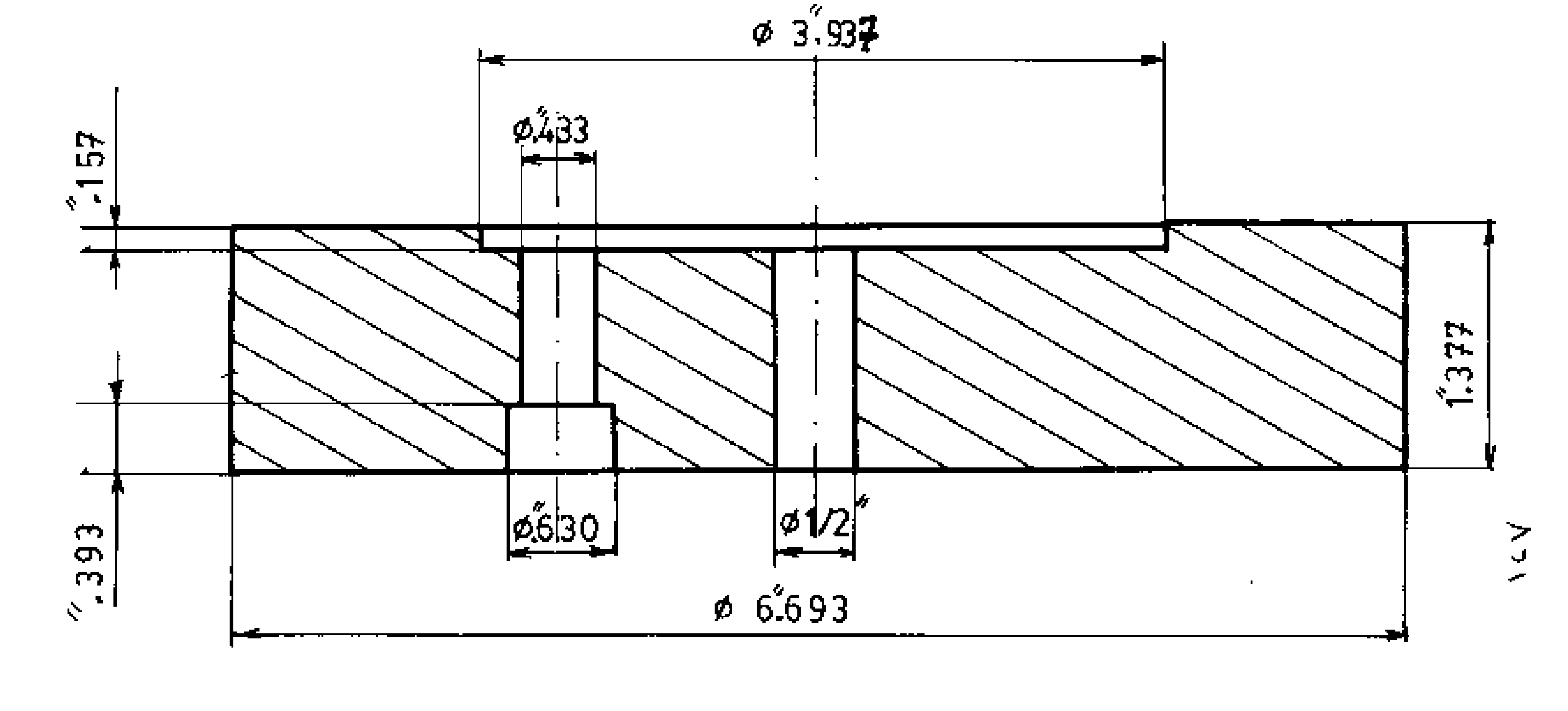
يجب أن تكون زاوية (X) حادة حتى تمكن من القطع

حيث قطعة الكربيد داخل إطار التوجيه بقوة المكبس بعد أن يكون قطرها الخارجي أكبر من القطر الداخلي للإطار بنسبة (٠,٠٠١) فإن زادت هذه النسبة إنشقع الإطار وتجمع الرايش داخله عند إدخالها



يمكن تقدير نسبة التغذية خلال تقوير قطعة الكربيد ب(٠,٠٠٣) خلال دخول قلم الماس ومثلها خلال خروجه من القطعة، وتقل هذه النسبة عند الإقتراب من القطر المطلوب حتى تصبح نسبتها (صفر) خلال دخول القلم وخروجه، وبها يتحقق القطر النهائي مع نعومة ملحوظة للسطوح الداخلية للقطعة

N'2.5



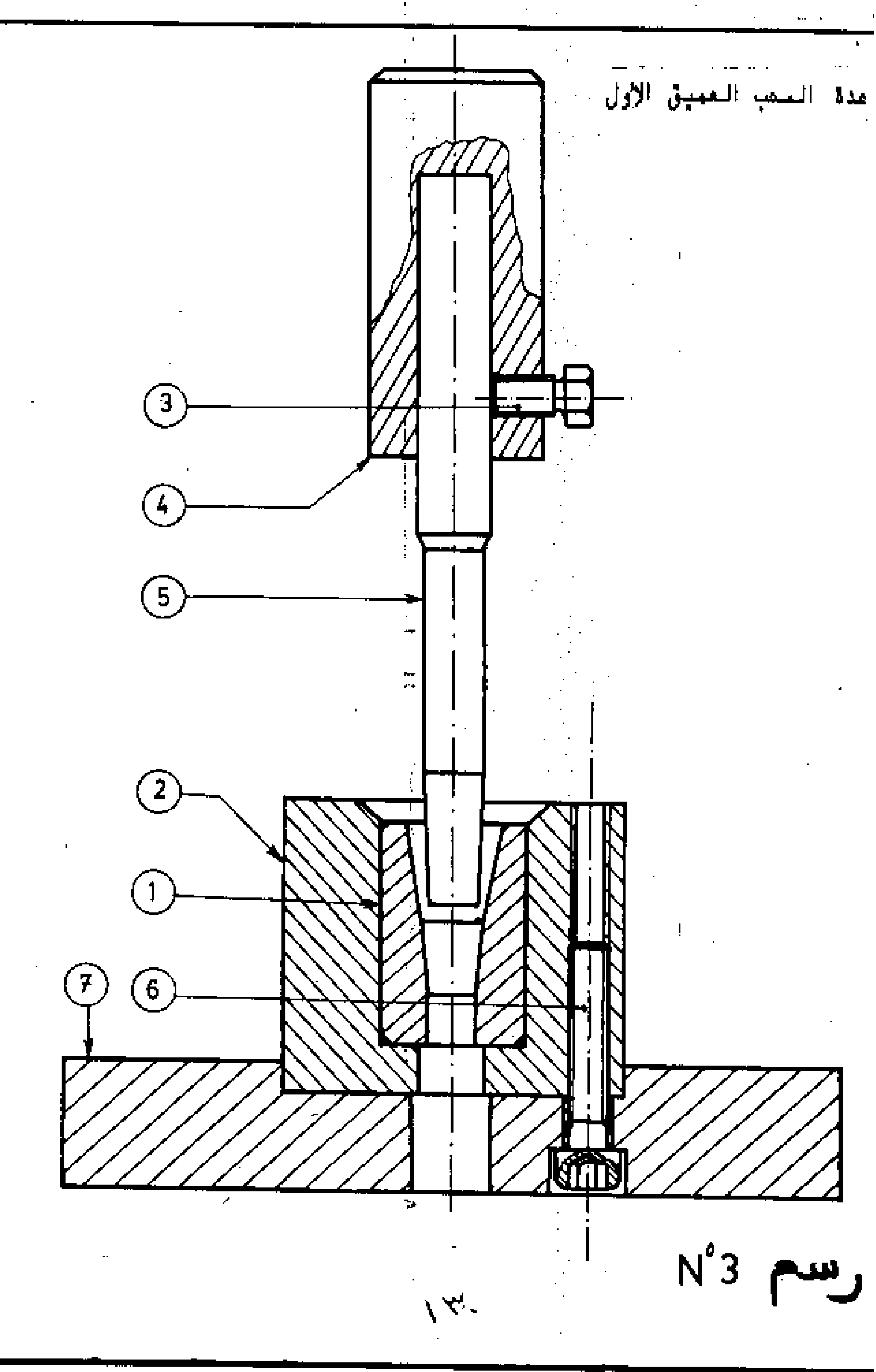
N° 2.7

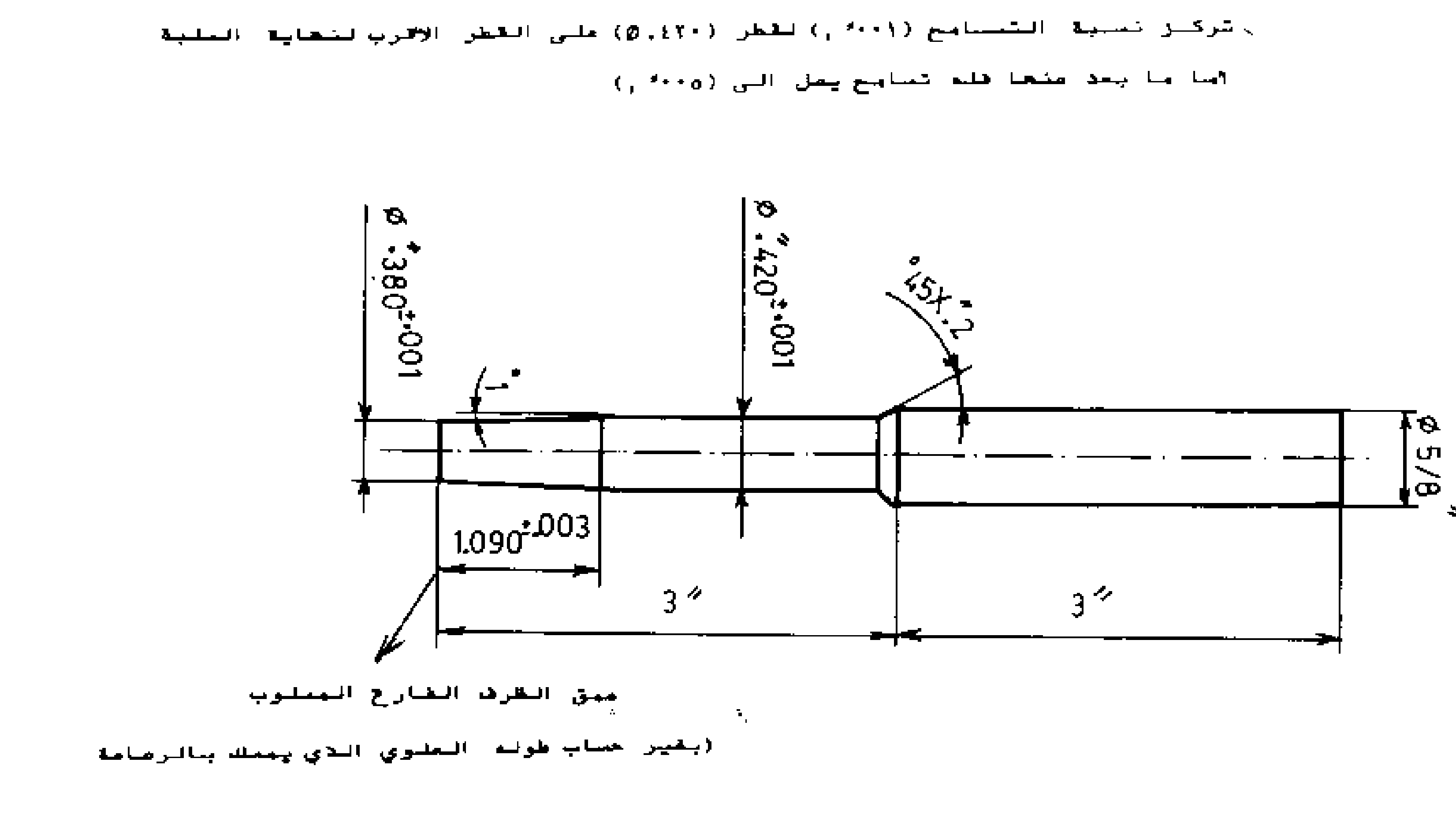
مدة السحب العميق الأول (الطرف)

١٢٨

إشارة	عدد	تسمية	مادة	ملاحظات
٣	٤	لولب ضغط CHC		M٩X١,٥*١٥
٦	٣	لولب تثبيت H		M٩X١,٥*٤٠
٧	١	قاعدة العدة	فولاذ عادي	
١	١	قالب السحب	كربيد	
٢	١	إطار تثبيت القالب	فولاذ مطروق	
٥	١	سنبك السحب	فولاذ خاص H.S	
٤	١	عمود التثبيت	فولاذ عادي	

رسم٣ عدة السحب الأول


عدة السحب العميق الأول
3
4
5
2
1
7
6
رسم N°3



تركز نسبة التسامح (٠٠١ ,) لقطر (٠.٤٢٠) على القطر الاقرب لنهاية الصلبة
اما ما بعد منها فله تسامح يصل الى (٠٠٥ ,)
Ø 5/8"
3"
3"
45X.2"
Ø .420"±.001
Ø .380"±.001
1°
1.090±.003
عمق الطرف الفارغ المطلوب
(بغير حساب طوله العلوي الذي يمسك بالرصامة
N°3.5

للوصول الى القطر (٠,٤٤٠") بدقة نجعل التغذية صغيرا عند الوصول الى (Ø٠,٣٢٨) ويستحب ان تكون الحركة اوتوماتيكية لعربة المخرطة حتى تعطي للقطعة لمعانا من الداخل

يفضل البدء بتقوير قطعة الكربيد ذات **التقوير** الأصغر لتبقى فرصة التصحيح بتحويلها الى القطعة التي تليها في إتساع القطر وذلك عند تجاوز القطر المطلوب خطأ

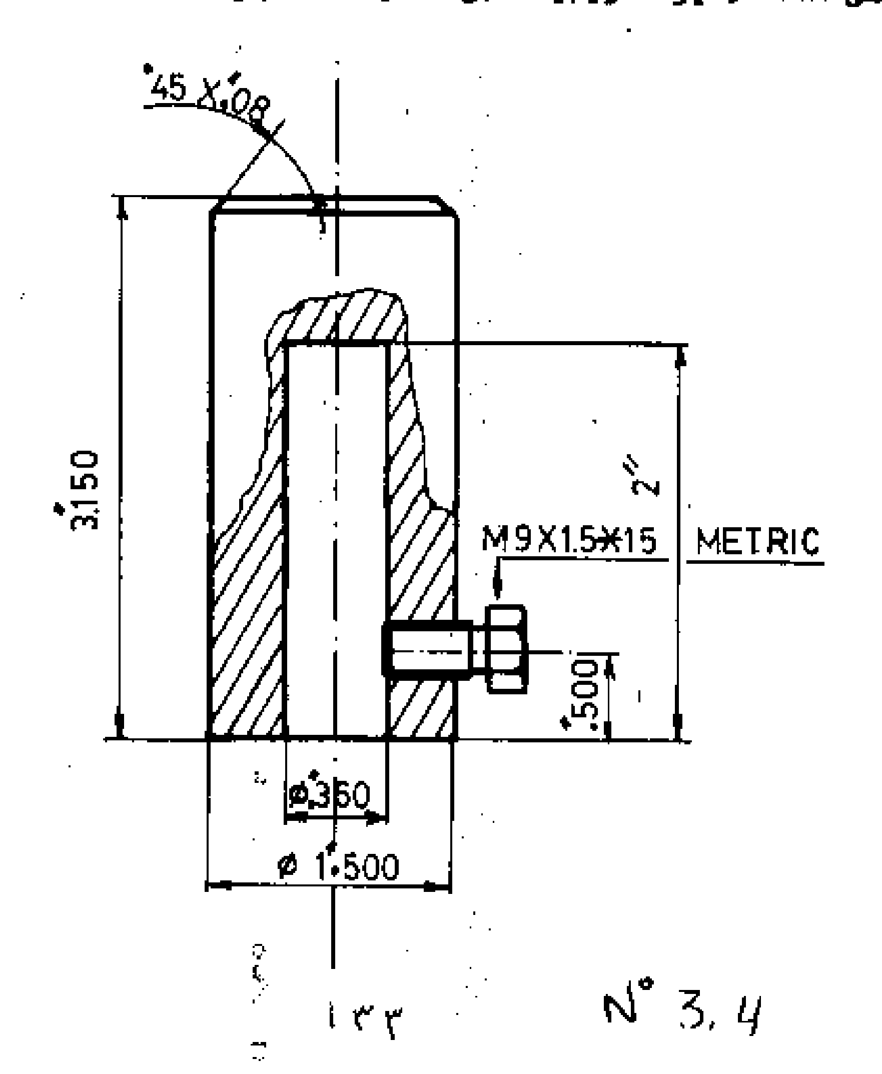
Ø 2.600
45° X .2
3°
1
2
1.800"
.600"
.400"
3X M9X1.5
Ø .440" ±.001
Ø .600"
Ø 1.100"

وهو القطر الاكبر للطرف الخارج

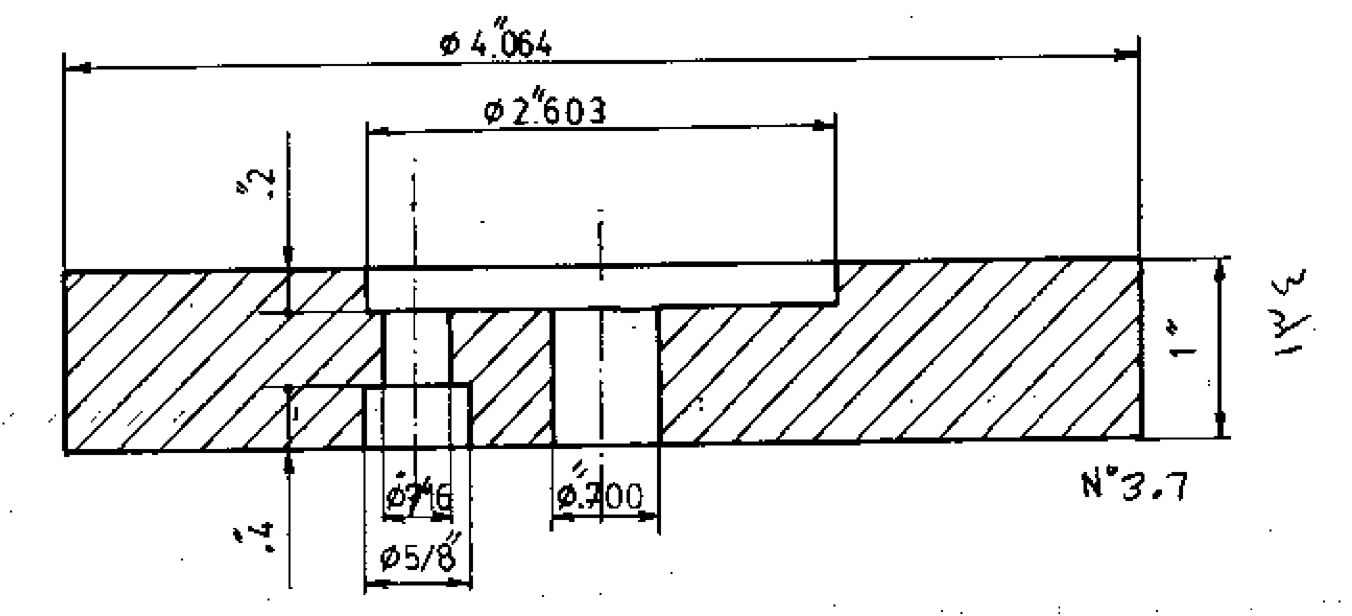
يستحسن إدخال شكل القدم العامة بالقياسات الداخلية قدر الإمكان.
ولايكفي اخذ مقاس القطر من حافة القطعة فقط لمعرفة نسبته الصحيحة

N° 31
N° 32

يستحسن ان تكون مادة القطعة من فولاذ مطروق يقاوم قوة السنبك ويمنع تعمق هذا الاخير تدريجيا خلال عمليات الكبس



N° 3, 4



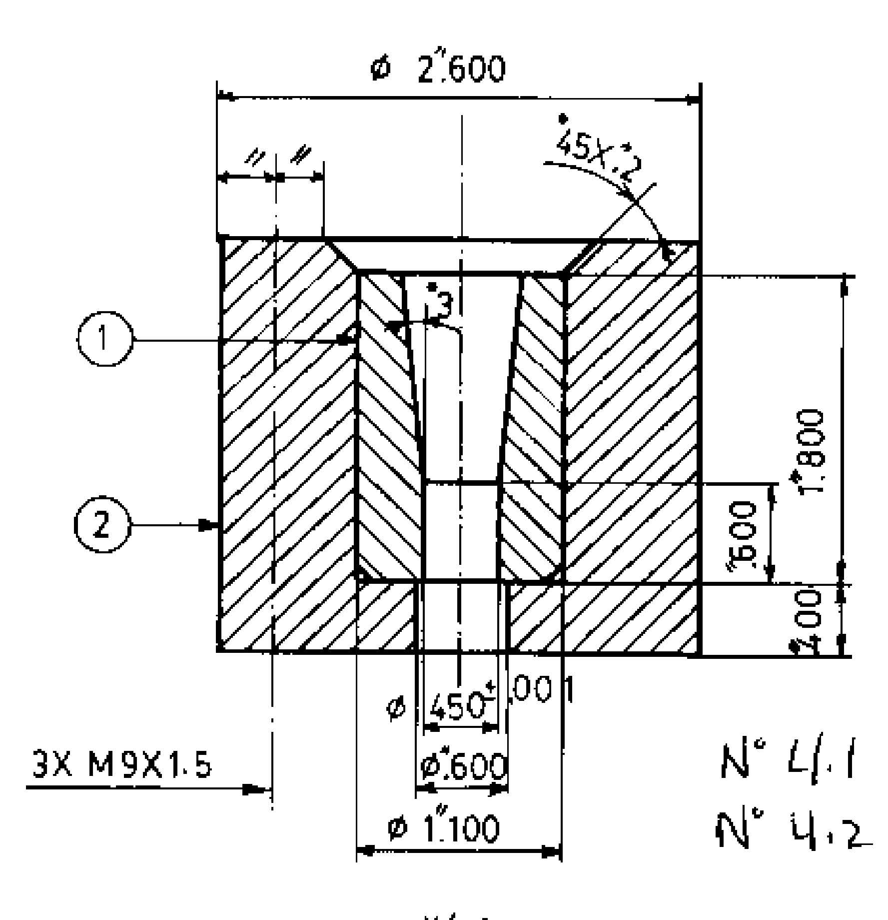
Ø4.064"
Ø2.603"
.2"
.4"
Ø5/8"
Ø.300"
1"
N°3.7

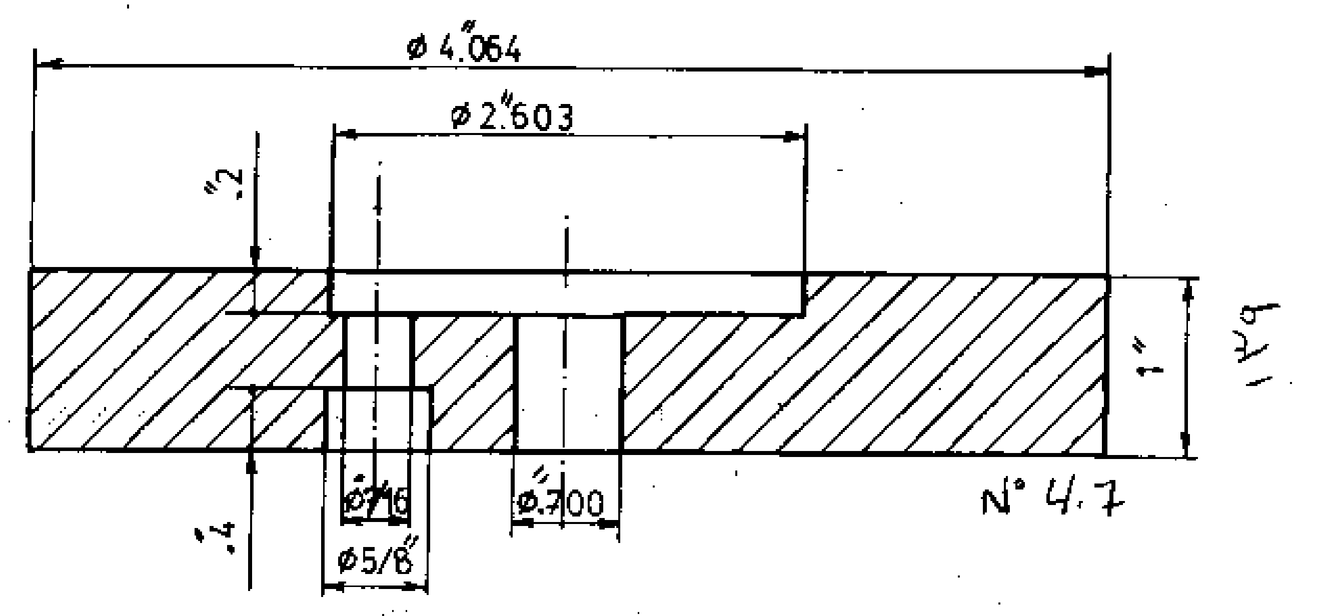
عدة السحب العميق
الثاني
(الظرف)

ملاحظات	مادة	تسمية	عدد	إشارة
M9X1,5*15		لولب ضغط CHC	٤	٣
M9X1,5*40		لولب ضغط H	٣	٦
	فولاذ عادي	قاعدة العدة	١	٧
	كربيد	قالب السحب	١	١
	فولاذ مطروق	إطار تثبيت القالب	١	٢
	فولاذ خاص H.S	مثقاب السحب	١	٥
	فولاذ عادي	عمود التثبيت	١	٤

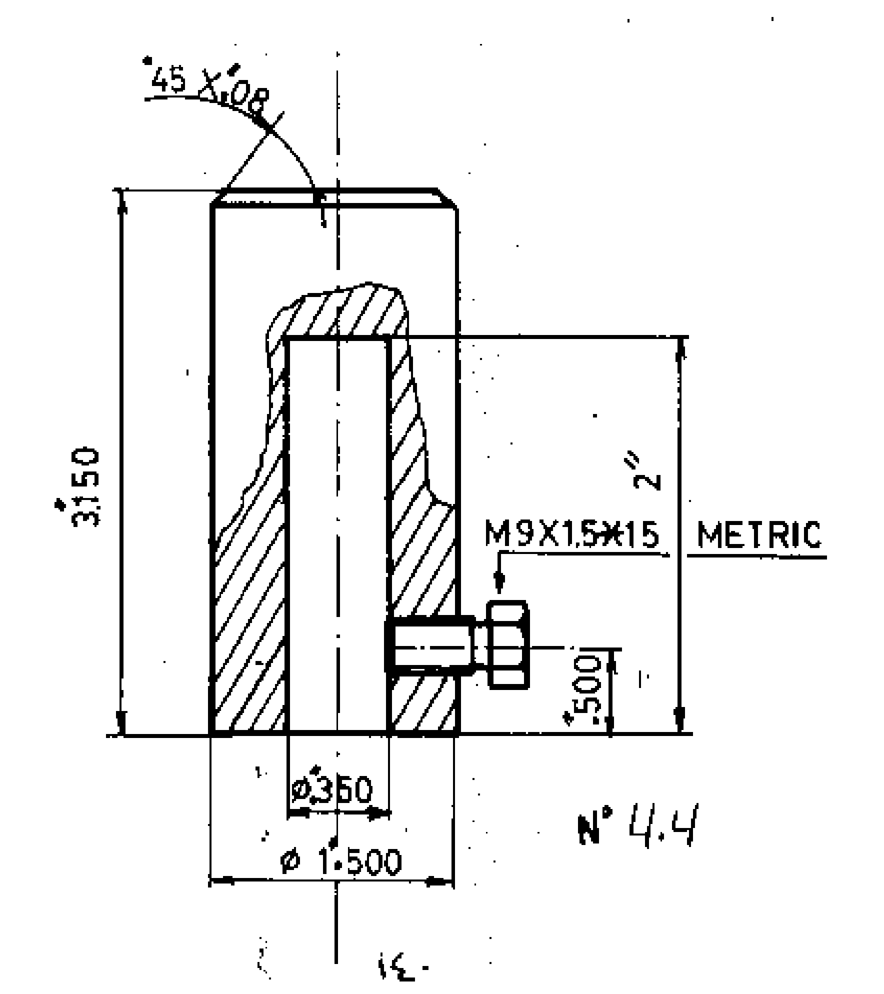
عدة السحب الثاني

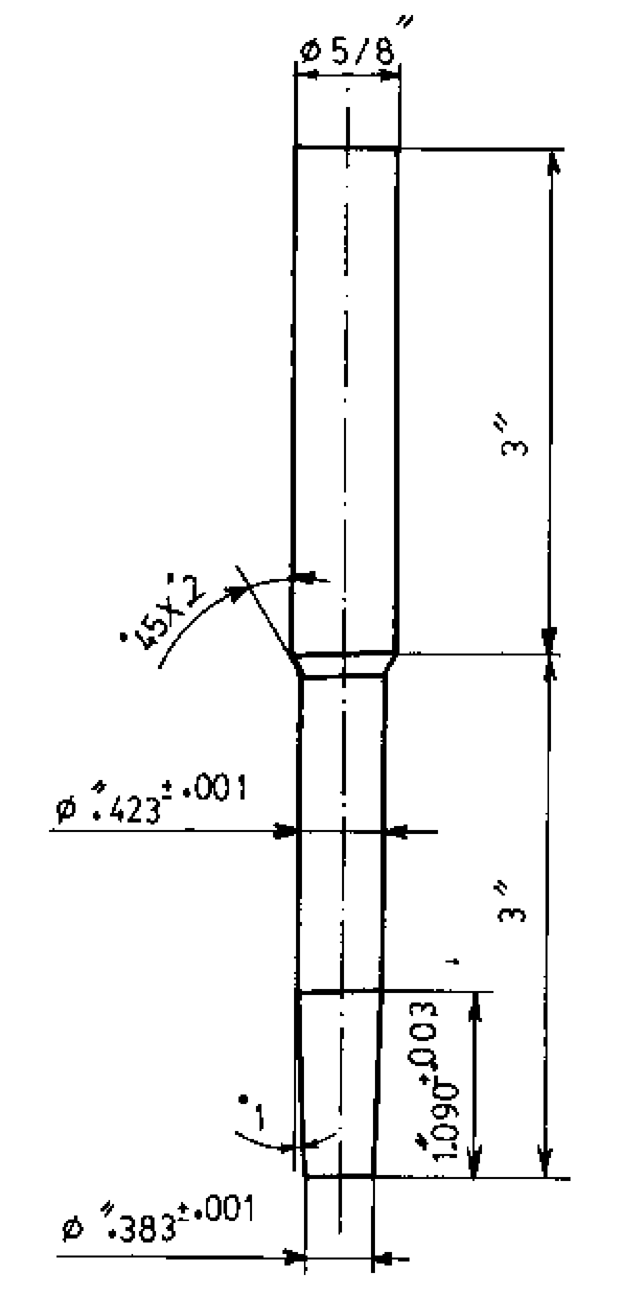
يفضل إختيار أبطأ سرعة طولية لعربة المخرطة خلال تشغيل قطعة الكربيد حتى يسهل متابعة العمل باستعمال ساعة القياس .




Ø 4.064"
Ø 2.603"
.2"
.4"
1"
Ø 7/16"
Ø .700"
Ø 5/8"
N° 4.7

يستحسن ان تكون مادة القطعة من فولاذ مطروق يقاوم قوة المثبك ويمنع
تعمق هذا الاخير تدريجيا خلال عمليات الكبس





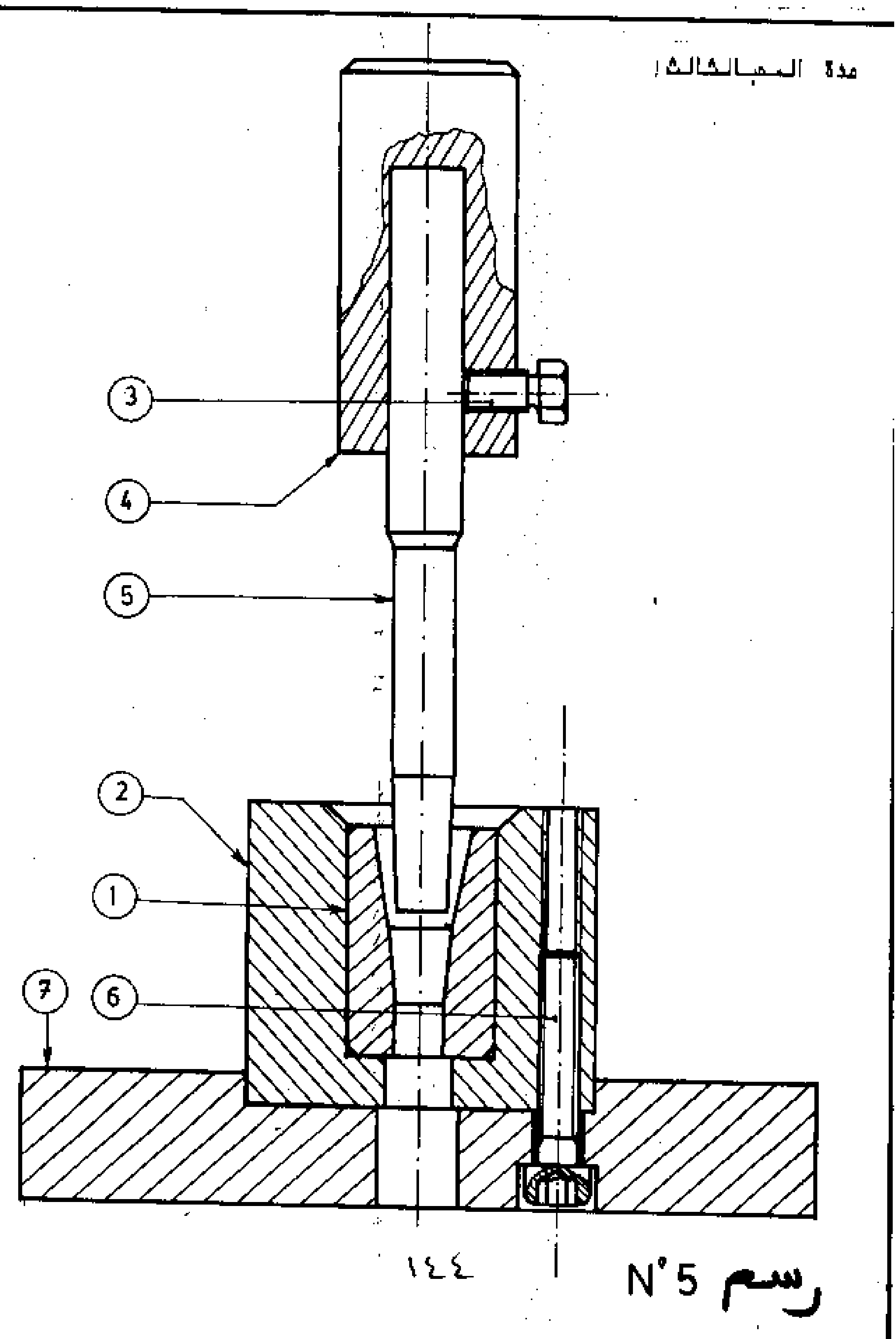
إذا لم يكن السنبك ناعما بحيث تظهر عليه دوائر بيضاء لاقطار أصغر وكان القطر المطلوب قد تمت صناعته بحيث لم يعد هنالك مجال لتنعيمه بالحجر فانه يقدم التنعيم على تركه خشنا مع عدم تجاوز نسبة التسامح

هذا السحب العميق الثالث (الظرف)

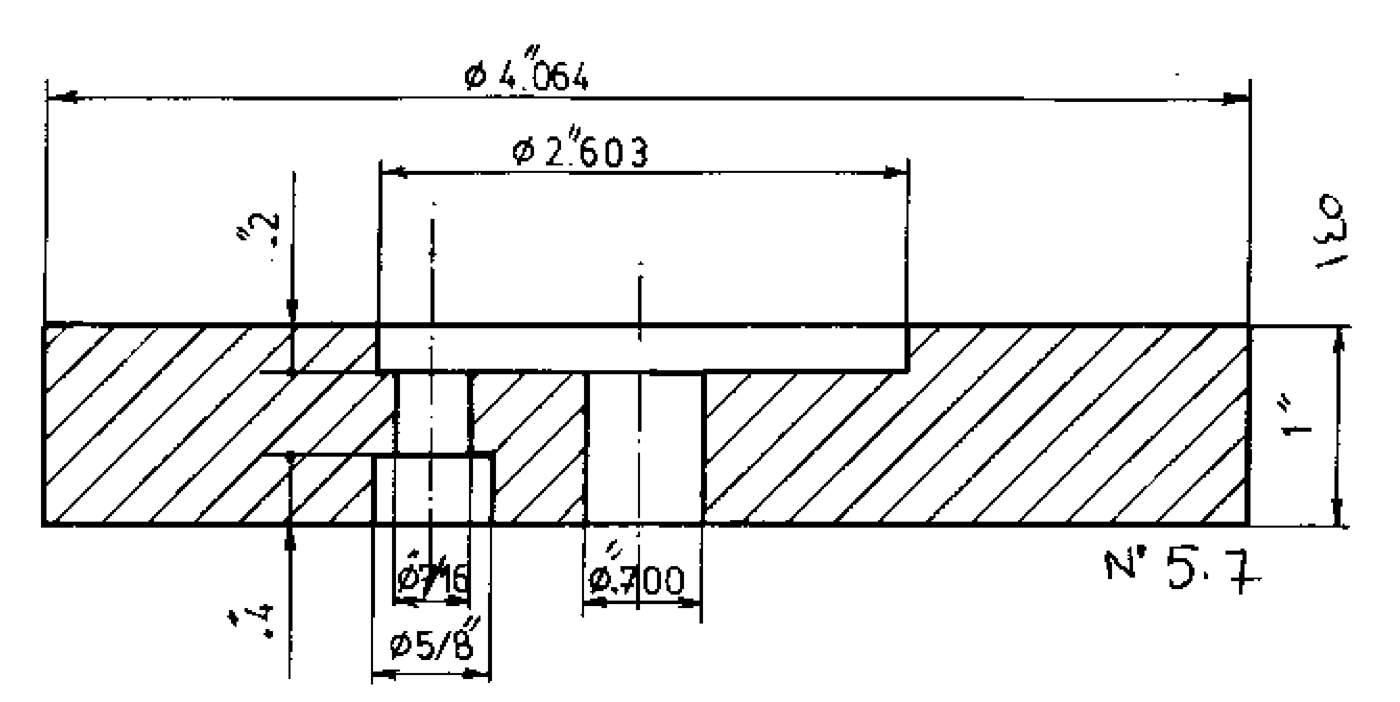
١٤٢

٣	٤	لولب ضغط CHC		M٩X١,٥*١٥
٦	٣	لولب ضغط H		M٩X١,٥*٤٠
٧	١	قاعدة العدة	فولاذ عادي	
١	١	قالب السحب	كربيد	
٢	١	إطار تثبيت القالب	فولاذ مطروق	
٥	١	سنبك السحب	فولاذ خاص H.S	
٤	١	عمود التثبيت	فولاذ عادي	
إشارة	عدد	تسمية	مادة	ملاحظات

عدة السحب الثالثة



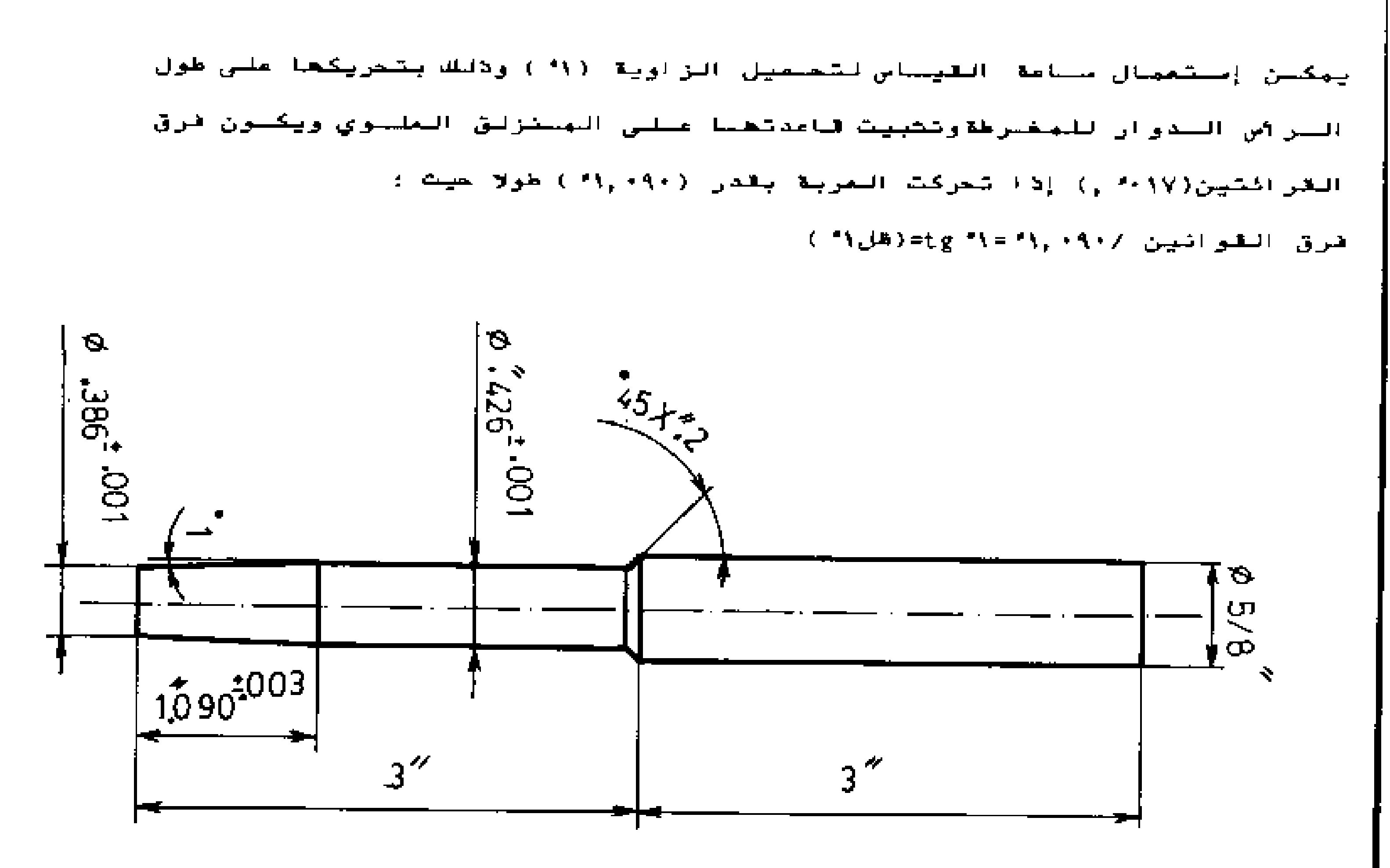
رسم N°5



ɸ 4.064"
ɸ 2.603"
.2"
ɸ 7/16
ɸ .700"
ɸ 5/8"
.4"
1"
N° 5.7

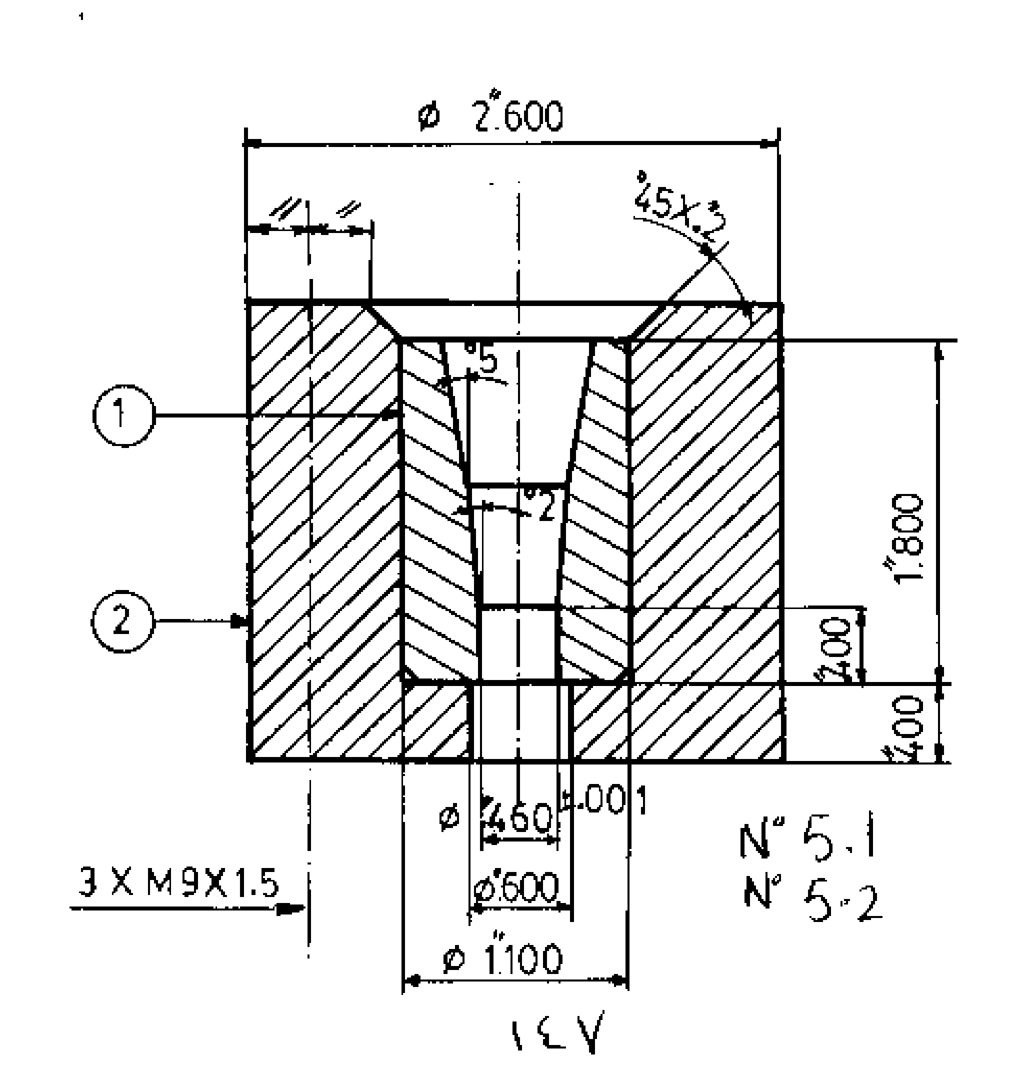
يمكن إستعمال ساعة القياس لتحميل الزاوية (١°) وذلك بتحريكها على طول الراس الدوار للمخرطة وتثبيت قاعدتها على المنزلق العلوي ويكون فرق القراءتين (٠,٠١٧") إذا تحركت العربة بقدر (١,٠٩٠") طولا حيث :

فرق القراءتين / ١,٠٩٠" = tg ١° = (ظل ١°)

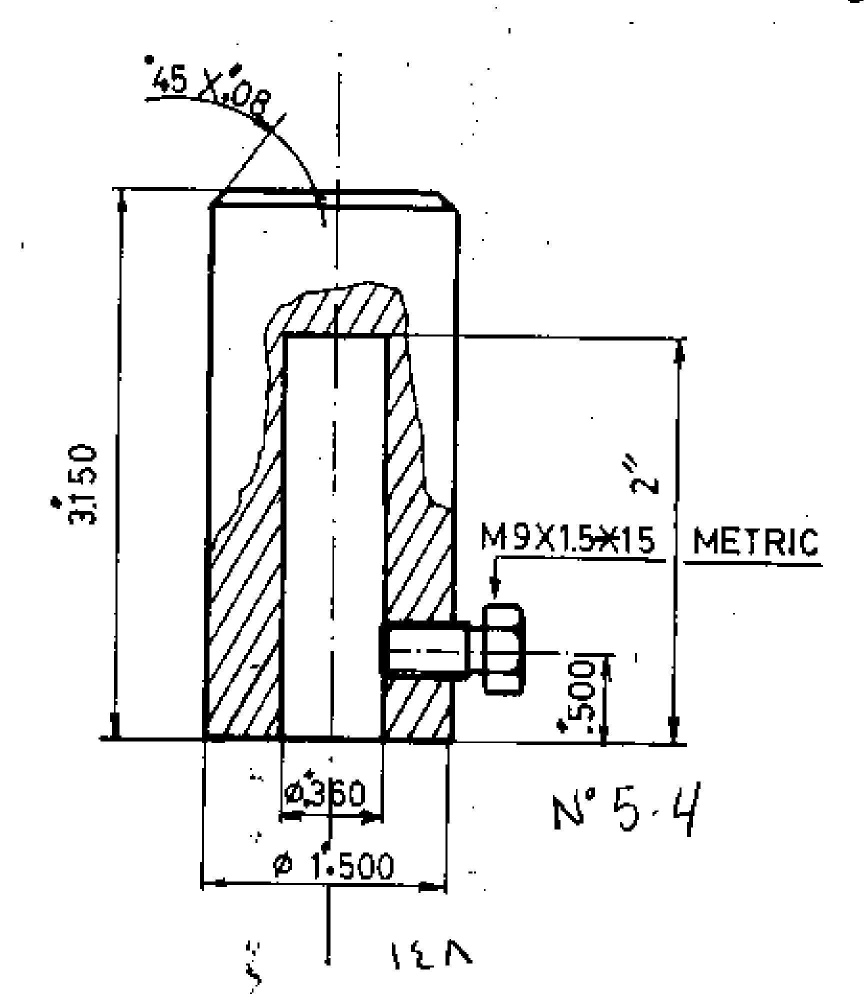


تعطي ساعة القياس نتائج صحيحة كلما قلت سرعة العربة ونسبة التغذية

يمكن تقدير نسبة التغذية خلال تقوير قطعة الكربيد ب(٣٠٠٠ ,)خلال دخول قلم الماس ومثلها خلال خروجه من القطعة ، وتقل هذه النسبة عند الإقتراب من القطر المطلوب حتى تصبح نسبتها (صفر) خلال دخول القلم وخروجه . وبها يتحقق القطر النهائي مع نعومة ملحوظة للسطوح الداخلية للقطعة



يستحسن ان تكون مادة القطعة من فولاذ مطروق يقاوم قوة المثقب ويمنع تعمق هذا الاخير تدريجيا خلال عمليات الكبس



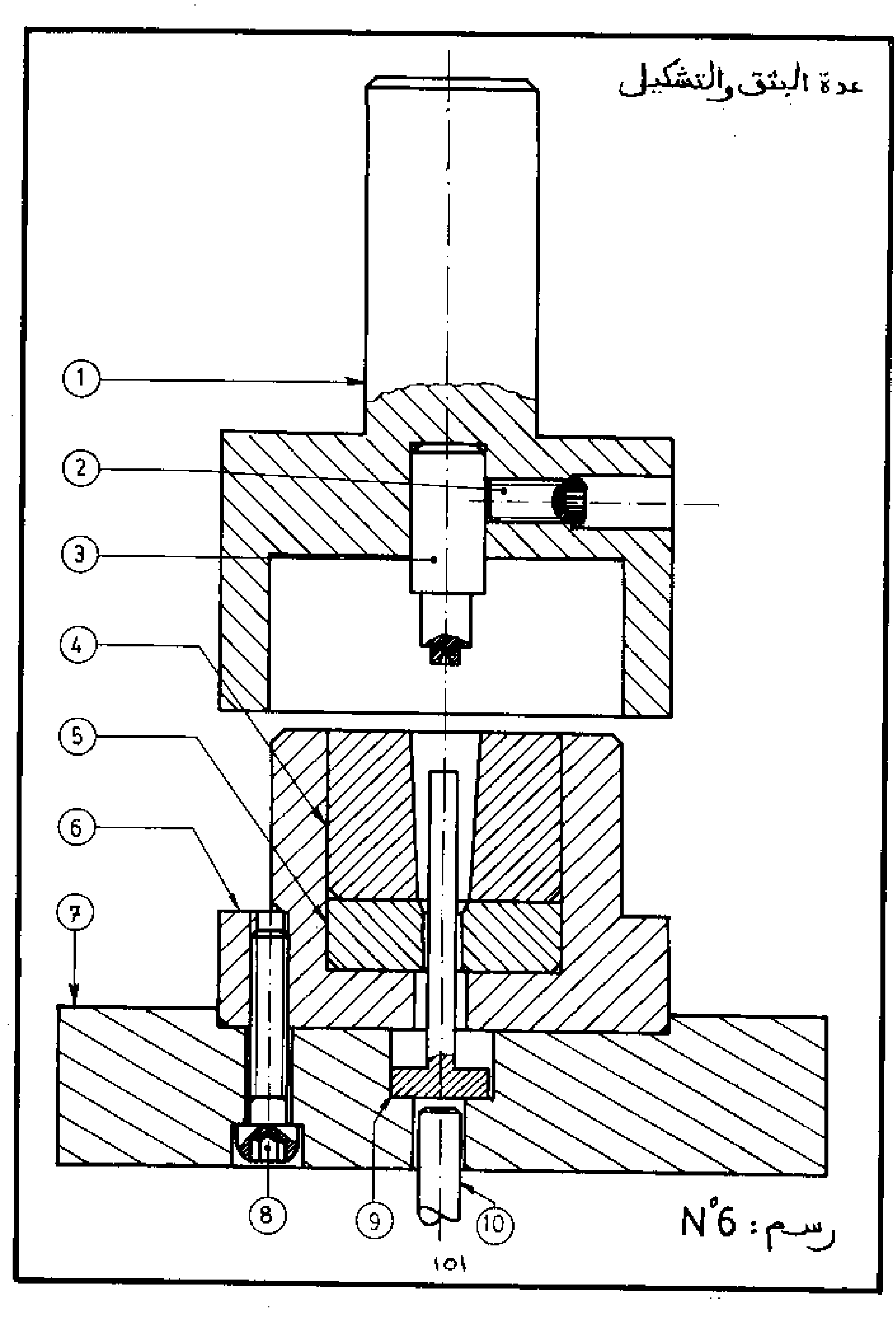
عدة البثق والتشكيل

الرابع

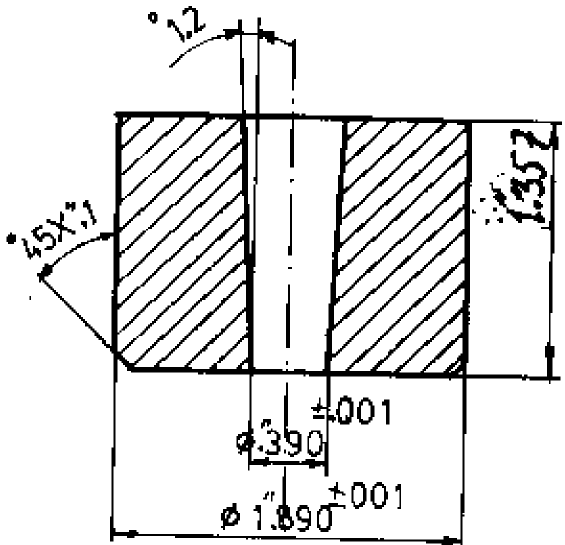
(الظرف)

	فولاذ عادي	قاذف	١	١٠
	فولاذ هامي H.S	المشبك السفلي	١	٩
M٩X١,٥*٤٥		لولب التثبيت CHC	٣	٨
	فولاذ مطروق	قاعدة العدة	١	٧
	فولاذمطروق	إطارتوجيه وتثبيت القالبين	١	٦
	كربيد	القالب السفلي	١	٥
	كربيد	القالب العلوي	١	٤
	فولاذ هامي H.S	المشبك العلوي للبثق و التشكيل	١	٣
M٩X١,٥*٢٥		لولب ضغط CHC	١	٢
	فولاذ مطروق	عمود التثبيت و التوجيه	١	١
ملاحظات	مادة	تسمية	عدد	إشارة

رسم رقم(٦) عدة البثق و التشكيل(الظرف)


عدة البثق والتشكيل
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
رسم : N°6

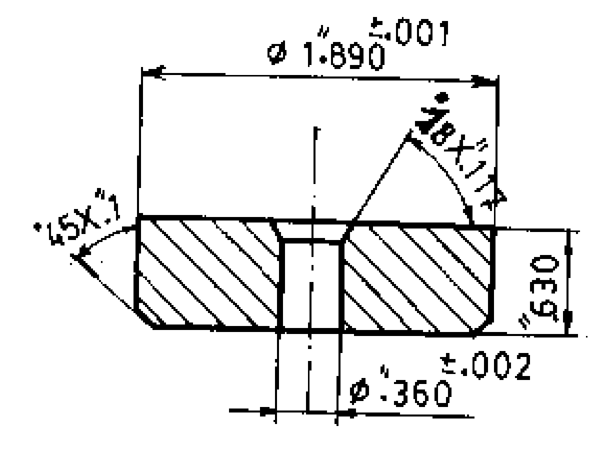
لابأس من فك قطعة الكربيد من على رأس المخرطة لمعرفة قطرها من الخلف من حين لآخر خلال تشكيل الملبة بزاوية (١,٢)° ، ويفضل التأكد من ملاءمة القطر الخلفي بطرف أصلي



يستحسن تشوير ٠,٣٨٥"Ø بدلا من ٠,٣٩٠"Ø إحتياطا لأي خطأ يحدث خلال عملية الملبة بزاوية (١,٢)°

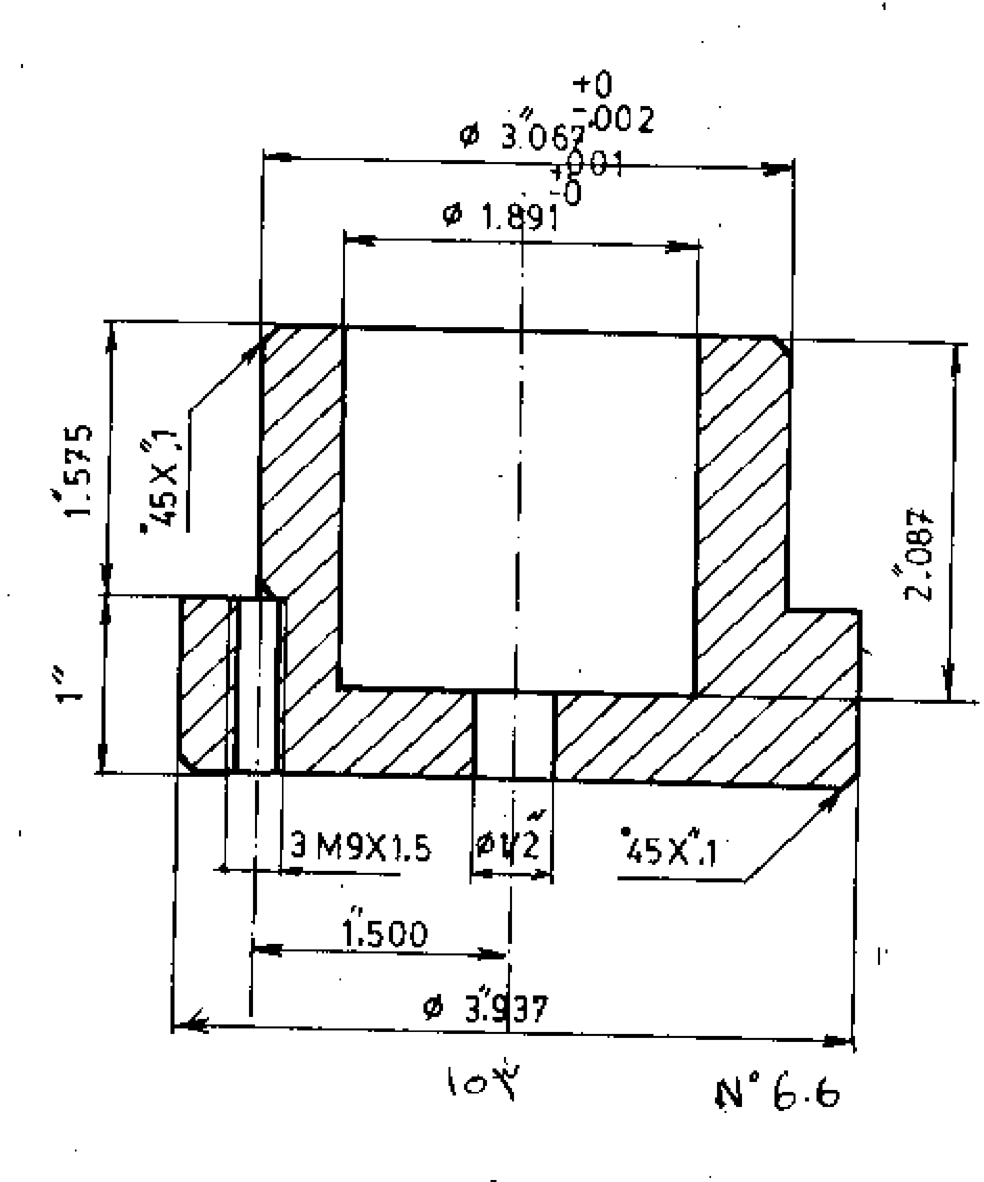
N°6.4

٠,٣٦٠"Ø يعتبر القطر الأوسط بين القطرين الخارجيين لمقدمة الطرف ومقدمة ملبته ٠,٣٩٠" < ٠,٣٦٠" < ٠,٣٢٠"

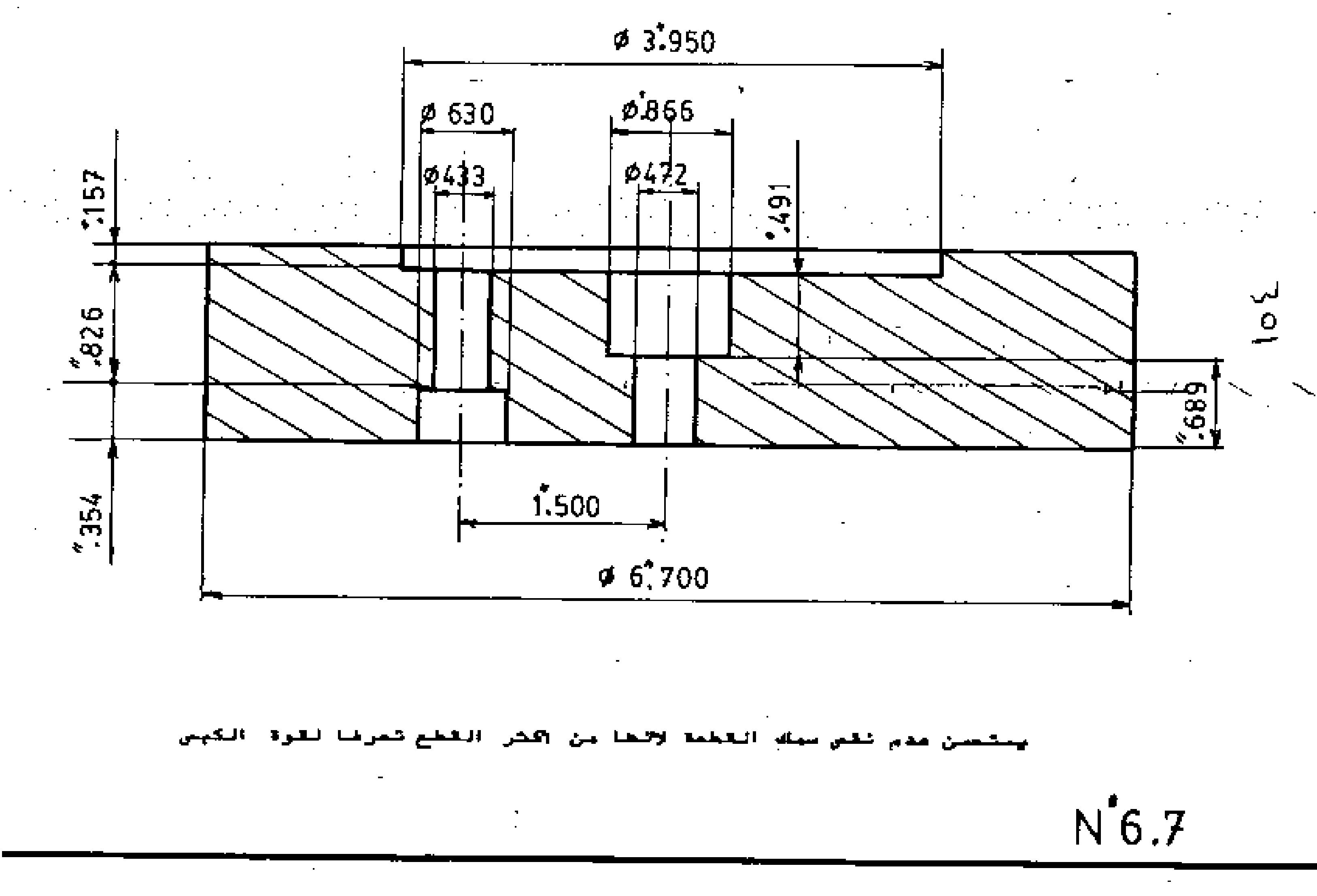


عملية التشكيل والبحق في هذه العدة تحتاج الى قوة أكبر من القوة اللازمة لعدة الطرف الأخيرة ،على هذا يستحسن أن تختار له قاعدة أقوى من قاعدة العدة الأخيرة كالفولاذ المطروق مثلا

N°6.5

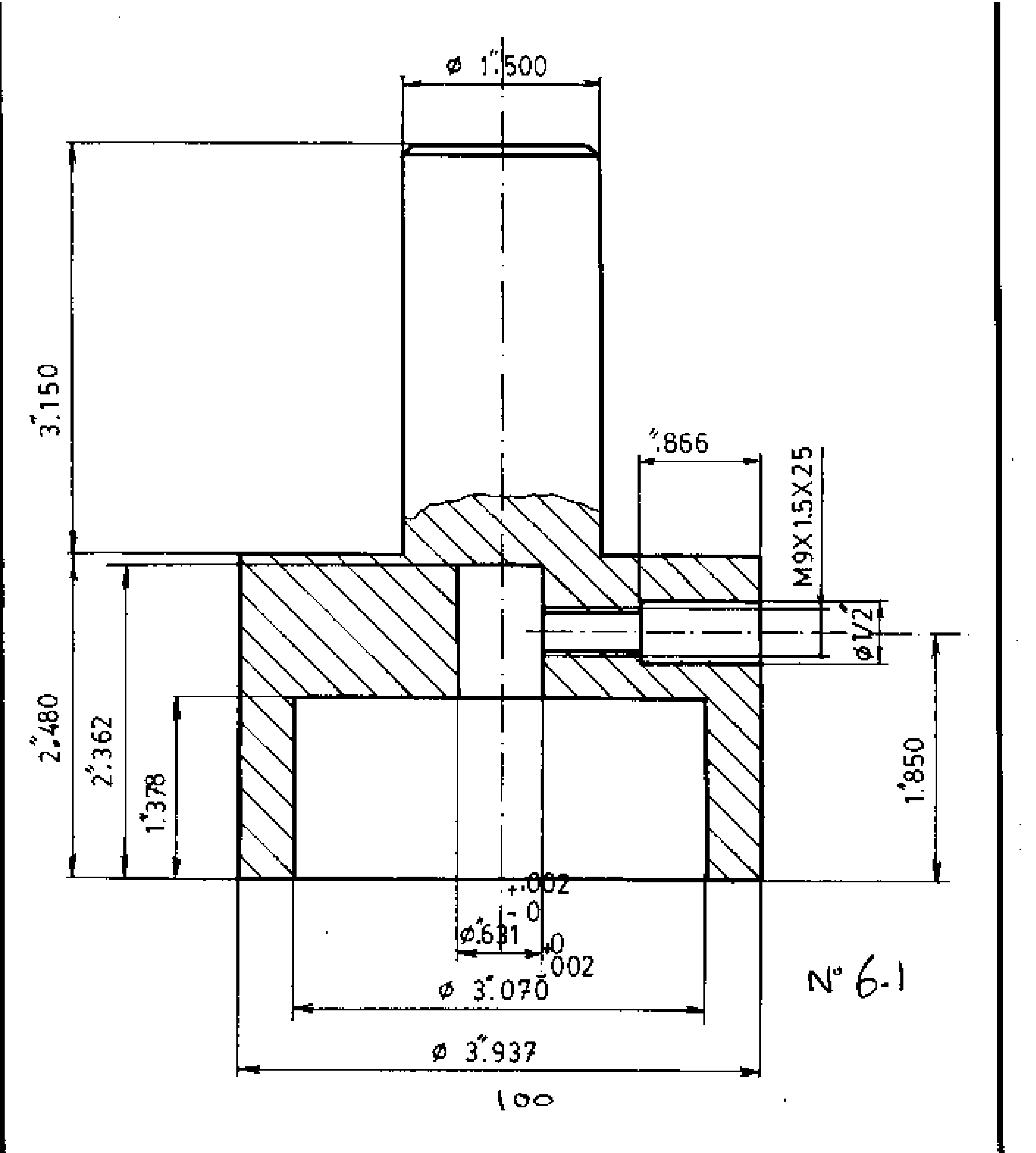


+0
-.002
ø 3.067
+.001
-0
ø 1.891
1.575
45° X .1
2.087
1"
3 M9X1.5
ø 1/2
45° X .1
1.500
ø 3.937
۱۰۴
N° 6.6



يستحسن عدم تقليل سمك القطعة لأنها من أكثر القطع تعرضا للقوة الكبرى

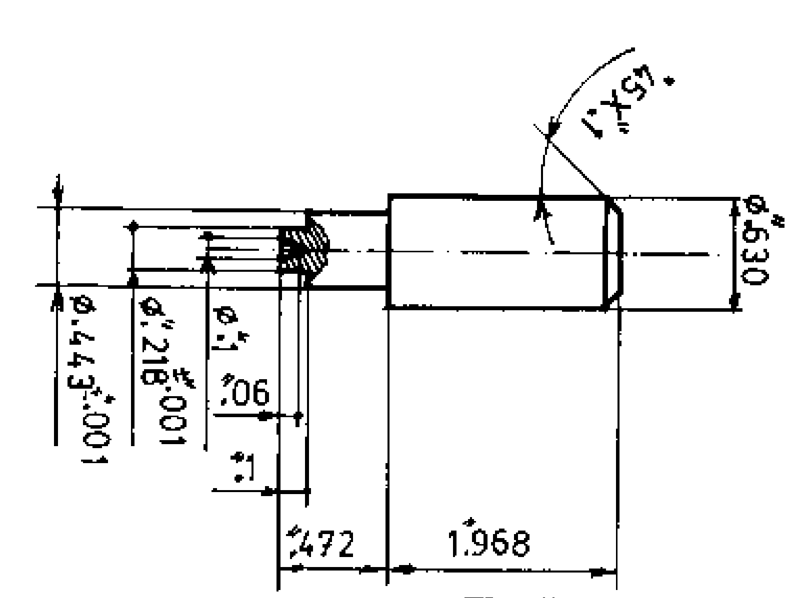
N°6.7



ø 1".500
3".150
".866
M9X1.5X25
ø1/2"
2".480
2".362
1".378
1".850
+.002
-0
ø.631
+0
-.002
ø 3".070
ø 3".937
100
N° 6-1

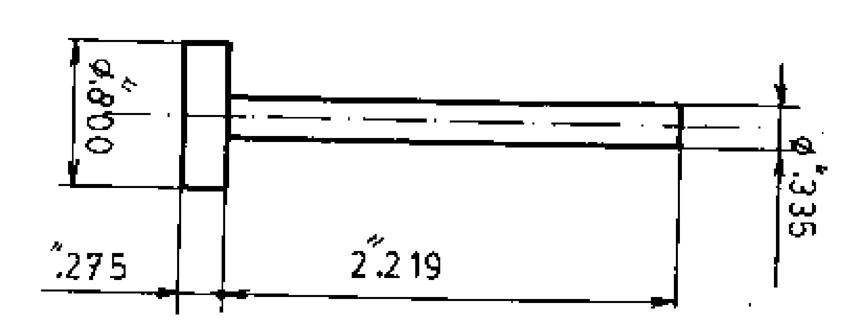
١ القطر ٢١٨", ٠, Ø يطوق قطر مثبك القطع في عدة تحكيل الكبسولة بنسبة ٠,٠٠٣"
ليتم إدخال الكبسولة في مكانها بمؤخرة الظرف بطرق خفيف

N°6.3



القطر ٤٤٣", ٠, Ø هو نفس قطر مؤخرة الظرف الفارغ وننبه على الا يكون هذا القطر
اصغر من قطر الظرف بنسبة تسبب حدوث عملية بثق على حواف مؤخرة الظرف

N°6.9

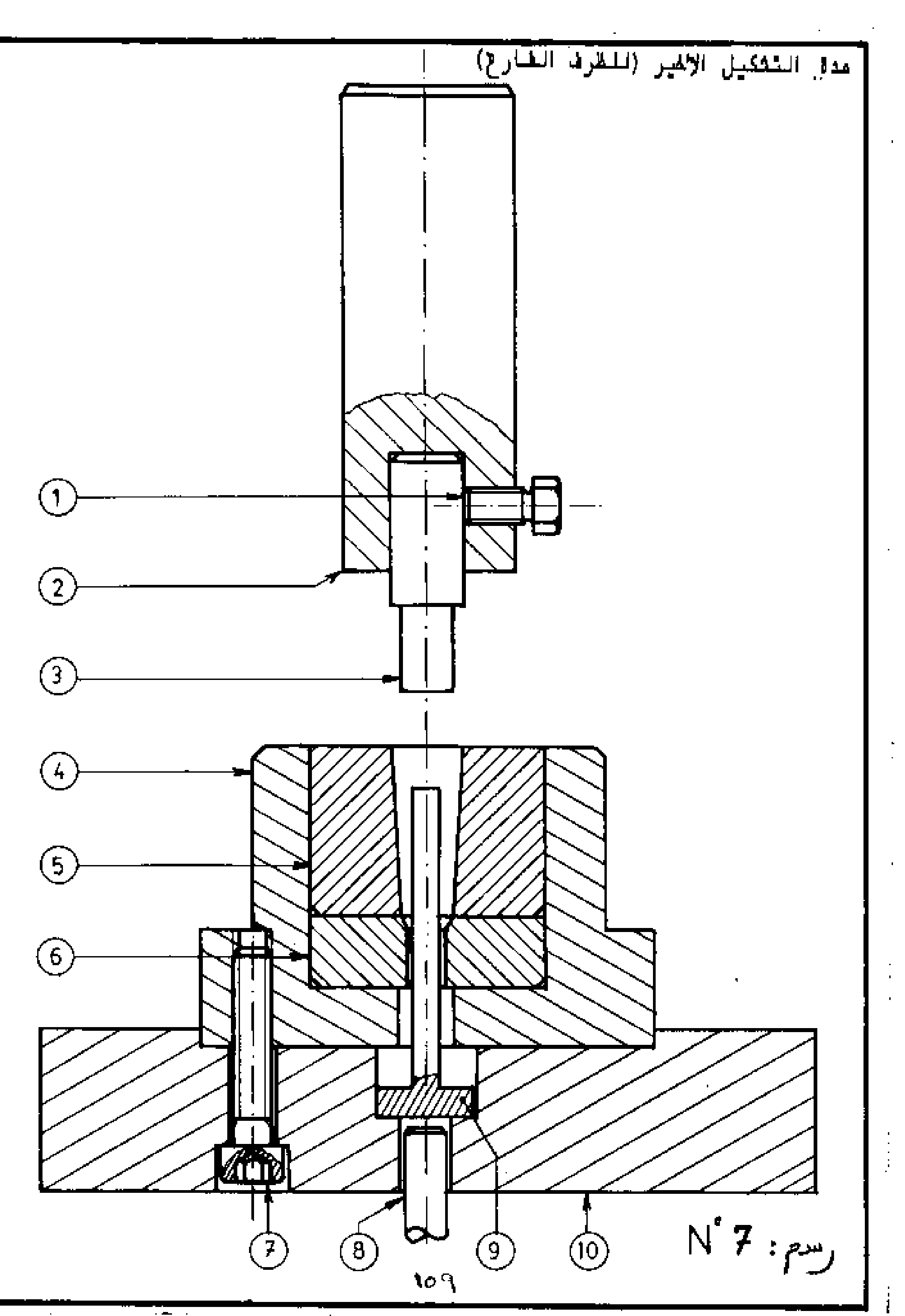


يطوق المثبك السفلي محتوى القالب العلوي بقدر ٠,٠٢" تقريبا عند
إندفاعه الى اعلى

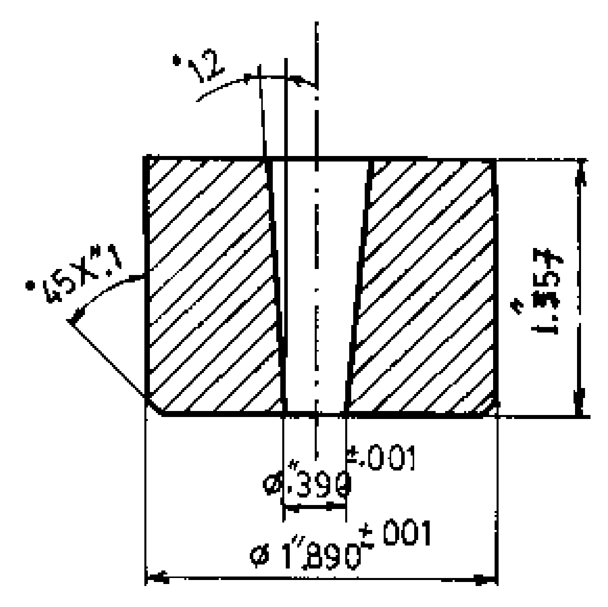
عدة التشكيل الأخير
(الظرف)

إشارة	عدد	تسمية	مادة	ملاحظات
١٠	١	قاعدة العدة	فولاذ مطروق	
٩	١	المشبك السفلي	فولاذ خاص H.S	
٨	١	قاذف	فولاذ عادي	
٧	٣	لولب التثبيت CHC		M٩X١,٥*٤٥
٦	١	القالب السفلي	كربيد	
٥	١	القالب العلوي	كربيد	
٤	١	إطار تثبيت القالبين	فولاذ مطروق	
٣	١	المشبك العلوي	فولاذ خاص H.S	
٢	١	عمود التثبيت	فولاذ عادي	
١	١	لولب ضغط H		M٩X١,٥*٢٥

رسم رقم (٧) عدة التشكيل الأخير (الظرف)


عدة التشكيل الأخير (للطرف الخارج)
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
رسم : N° 7

يمكن معرفة إلتماس قلم الماس بقالب الكاربيد عن طريق السمع أو ملاحظة تساقط البرادة السوداء.



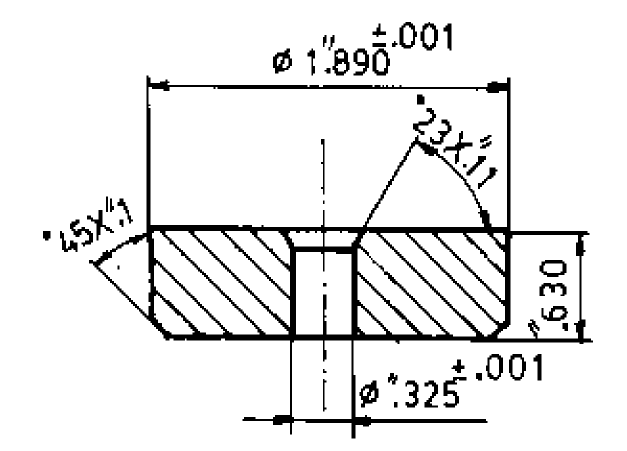
يمكن إستخدام القانون التالي

فرق القراءتين (على ساعة القياس)/طول سنبة الظرف = tg °١,٢

مع إستخدام ساعة القياس لوضع المنزلق العلوي على الزاوية المطلوبة (١,٢)° بنفس الطريقة السابقة الذكر

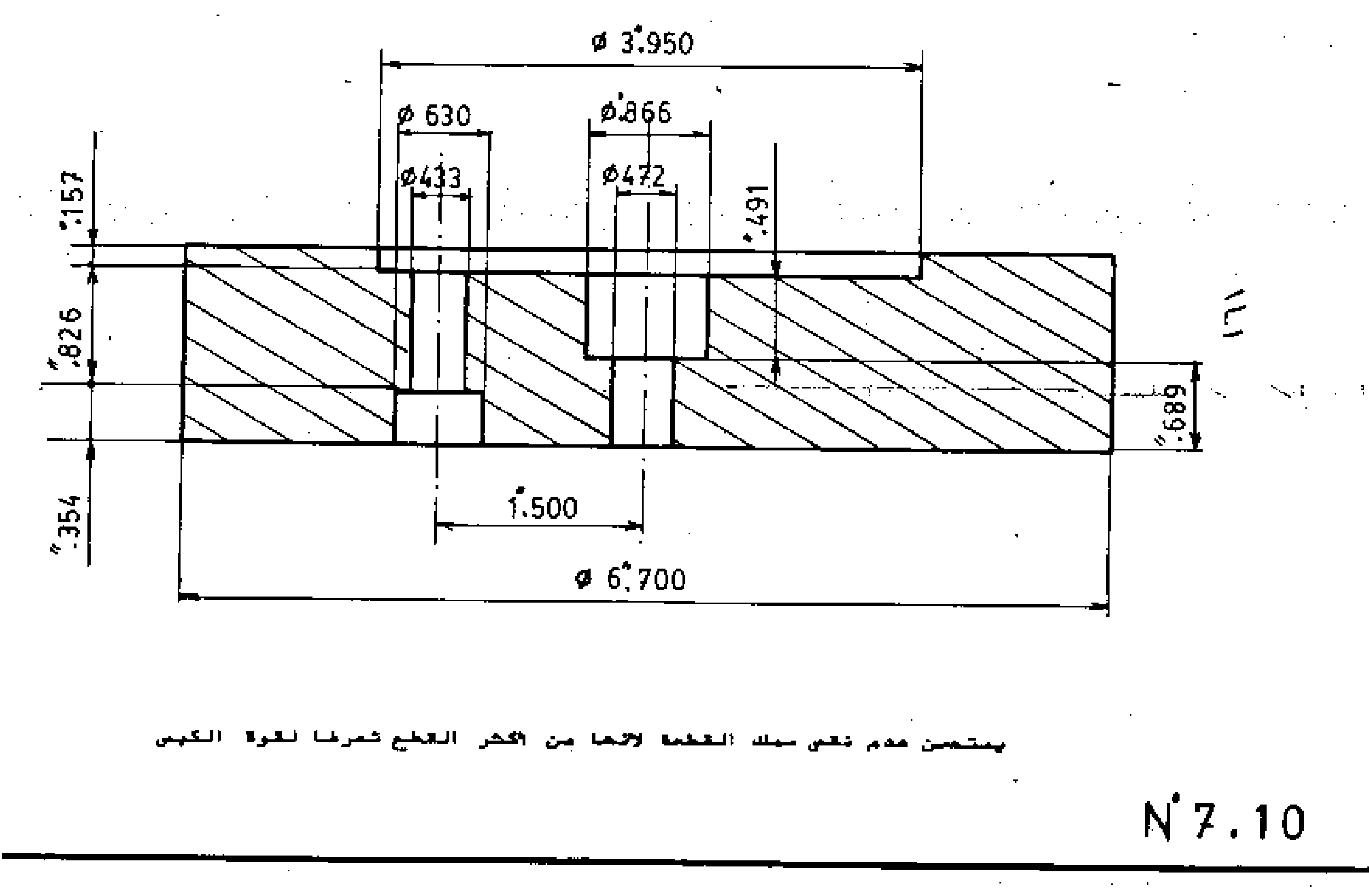
N°7.5

إذا كان السطح الداخلي لقطعة الكاربيد يختلف قطره خلال تدوير القطعة بين فكي القدم فإننا نأخذ بالقطر الأصغر ونصنع إطارا على أساسه



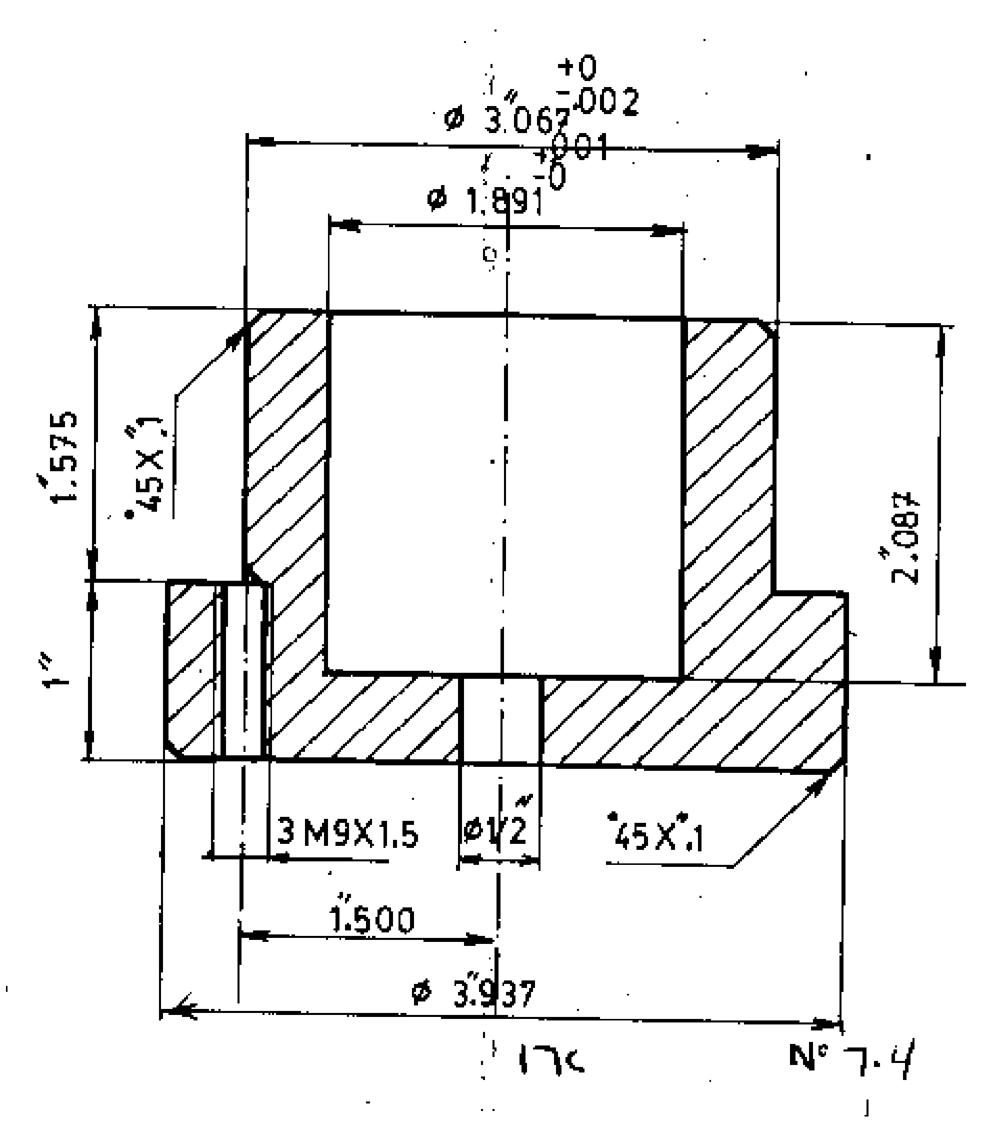
يشكل القطر الداخلي للظرف بنسبة (Ø "٠,٣٢٥) وهو أصغر من قطر الرصاصة الأصلية ذات القطر (Ø ٠,"٣٣٠) حيث تثبت عليه بقوة فلا تنفصل منه بسهولة

N° 7.6



يستحسن عدم تقليل سمك القطعة لأنها من أكثر القطع تعرضا للقوة الكبرى

N°7.10



+0
-.002
ø 3.067"
+.001
-0
ø 1.891"
1.575"
45°X.1"
2.087"
1"
3 M9X1.5
ø1/2"
45°X.1"
1.500"
ø 3.937"
176
N° 7.4

45X".1

1"377

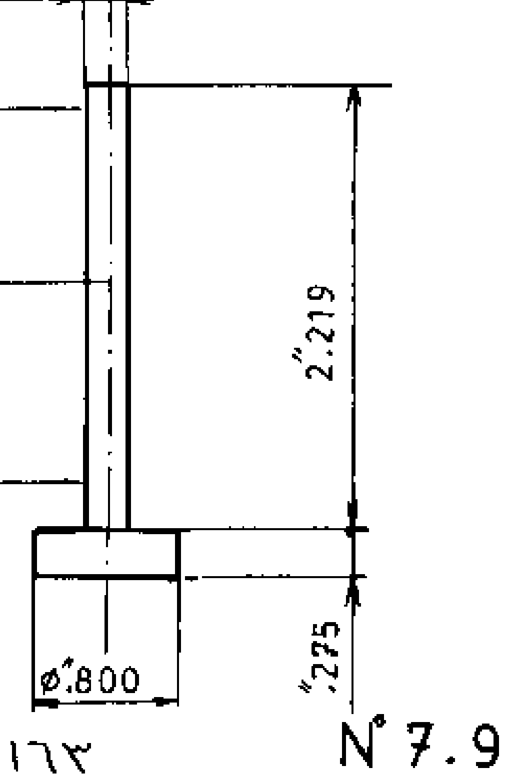
".708

ø".443 ±.002

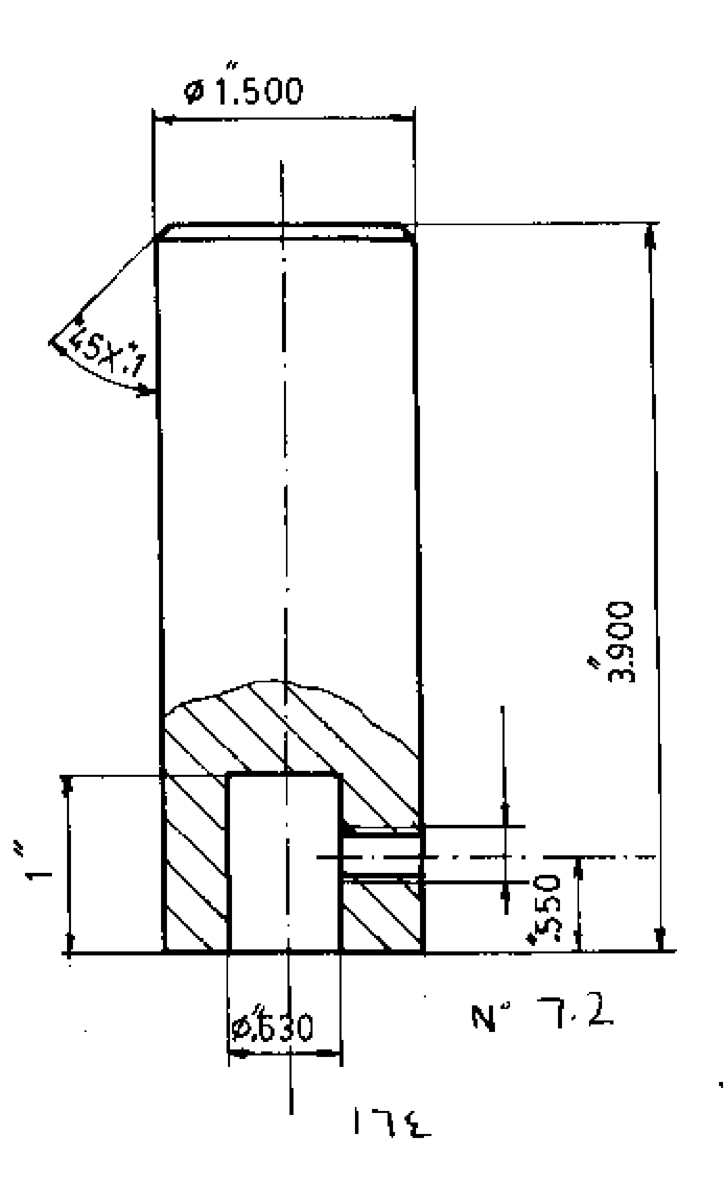
ø".630

N°7.3

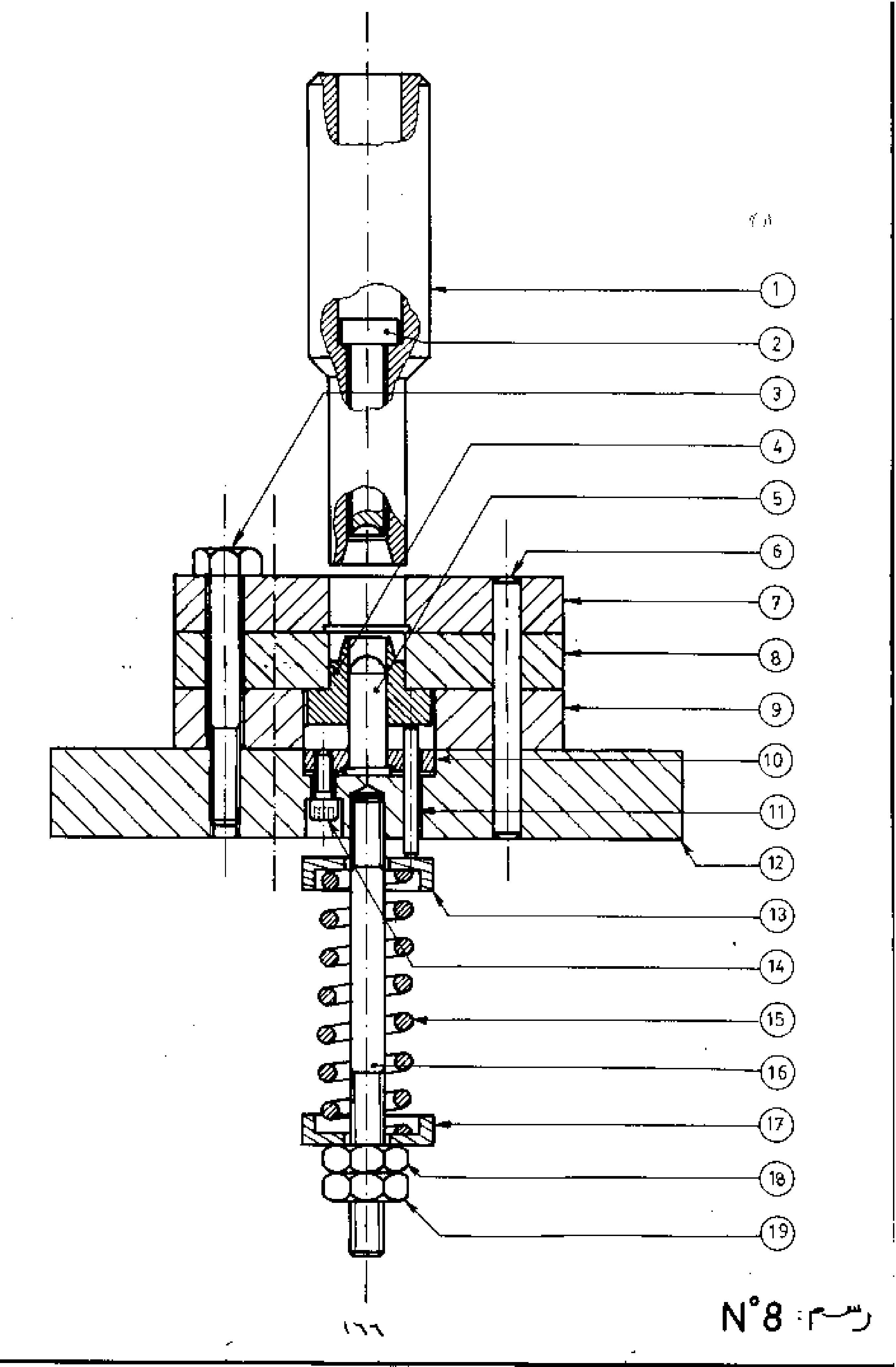
يكون المسمار المحلى بارزا بقدر (٠,٠٢") تقريبا وهو في حالة إندفاعه الى أعلى



في مستوى (أ) يتمكن قلم الكربيد من قطع سمك أكبر ويقل هذا السمك تدريجيا بالاقتراب من مستوى (ج) وقد يصل الفرق بينهما (٠,٠٠٢")

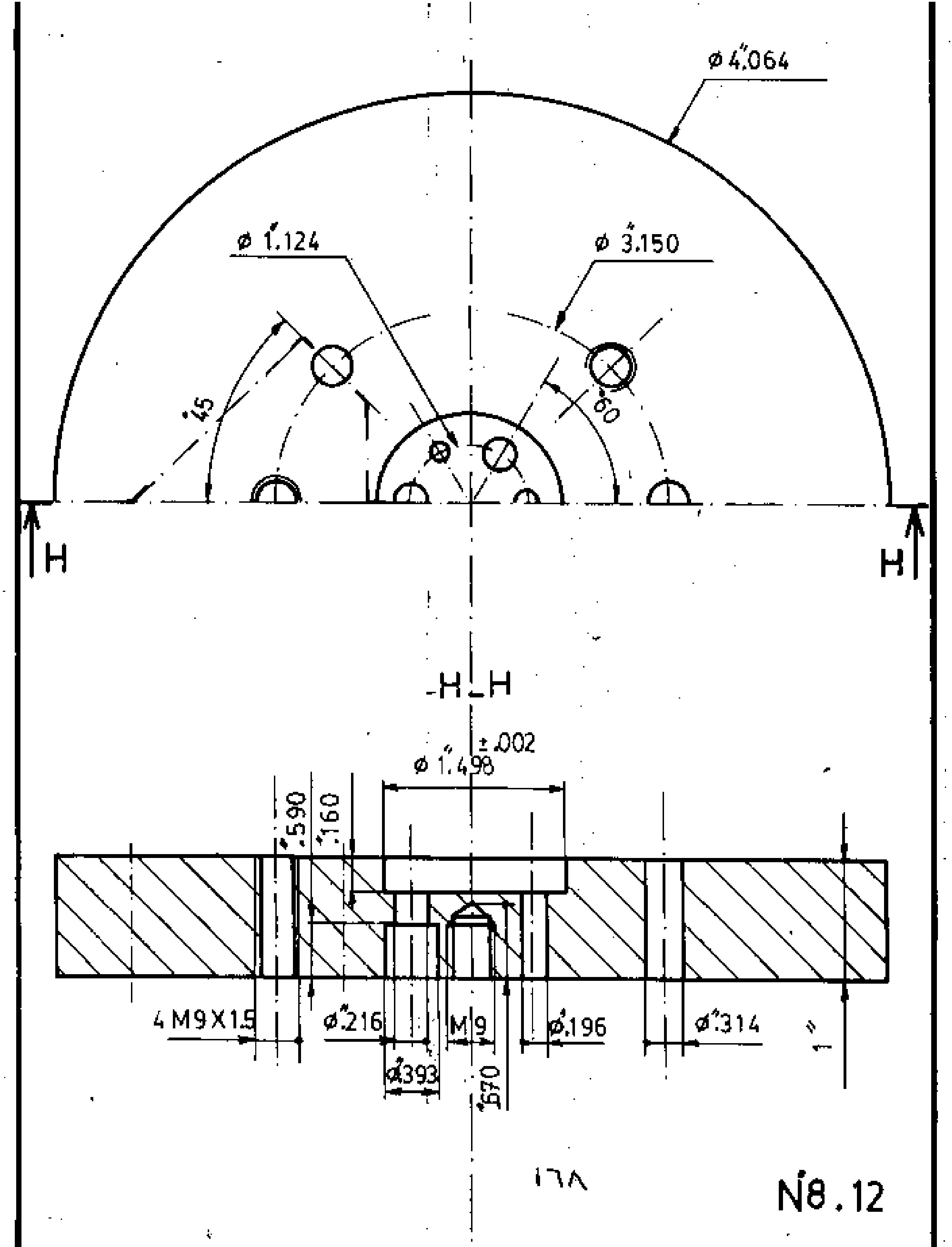

ø 1.500"
45x.1
3.900"
1"
.550"
ø.630"
N° 7.2

عدة القطع و السحب الأول (الرصاصة)

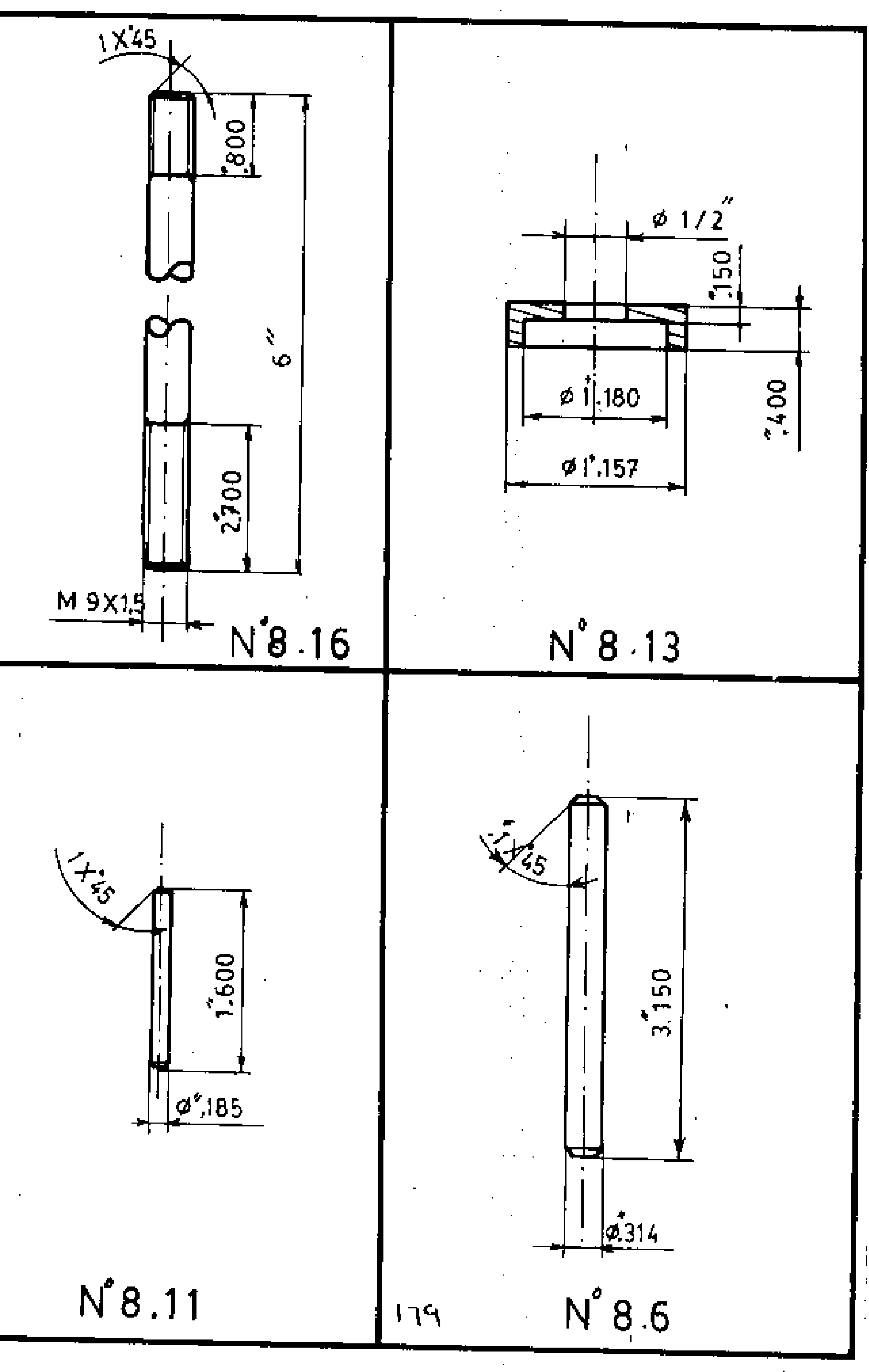

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
رسم : N°8

ملاحظات	مادة	تسمية	عدد	إشارة
M٩X١,٥		صامولة مضادة CHC	١	١٩
M٩X١,٥		صامولة الضبط	١	١٨
	فولاذ عادي	قاعدة النابض السفلي	١	١٧
M٩X١,٥*١٥٠	فولاذ عادي	لولب تثبيت النابض	١	١٦
		نابض	١	١٥
M٥X١*١٤		لولب التثبيت CHC	٣	١٤
	فولاذ عادي	قاعدة النابض العليا	١	١٣
	فولاذ عادي	قاعدة المسندة	١	١٢
	فولاذ عادي	القاذف السفلي	٣	١١
	فولاذ عادي	حلقة تثبيت المنبك السفلي	١	١٠
	فولاذ عادي	قاعدة القالب	١	٩
	فولاذ النوابض الورقية	قالب القطع	١	٨
	فولاذ عادي	لوحة توجيه المنبك	١	٧
	فولاذ عادي	مسمار التمركز	٢	٦
تقسية بالسقي	فولاذ مطروق	المنبك السفلي	١	٥
تقسية بالسقي	فولاذ مطروق	المخلكس	١	٤
M٩X١,٥*٧٠		لولب التثبيت	٤	٣
	فولاذ عادي	القاذف العلوي	١	٢
تقسية بالسقي	فولاذ مطروق	منبك القطع و السحب	١	١

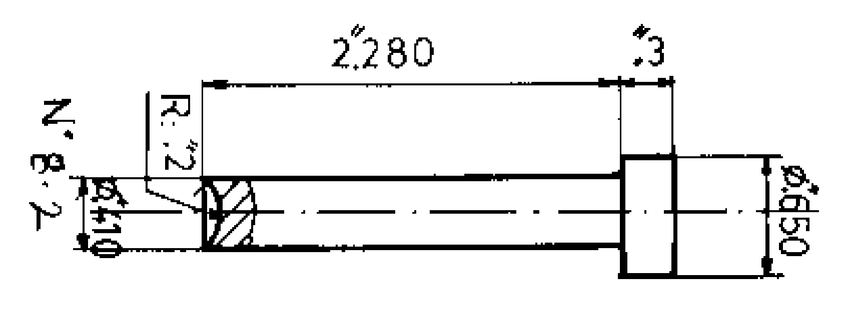
رسم (٨) عدة القطع و السحب الأولي للرصاصة

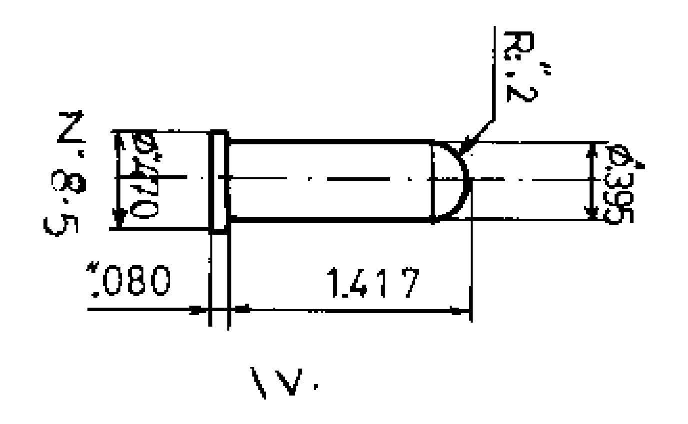


ø 4".064
ø 1".124
ø 3".150
45
60
H
H
H_H
ø 1".498 ±.002
".590
".160
4 M9X1.5
ø".216
M9
ø".196
ø".314
ø".393
".570
1"
N8.12



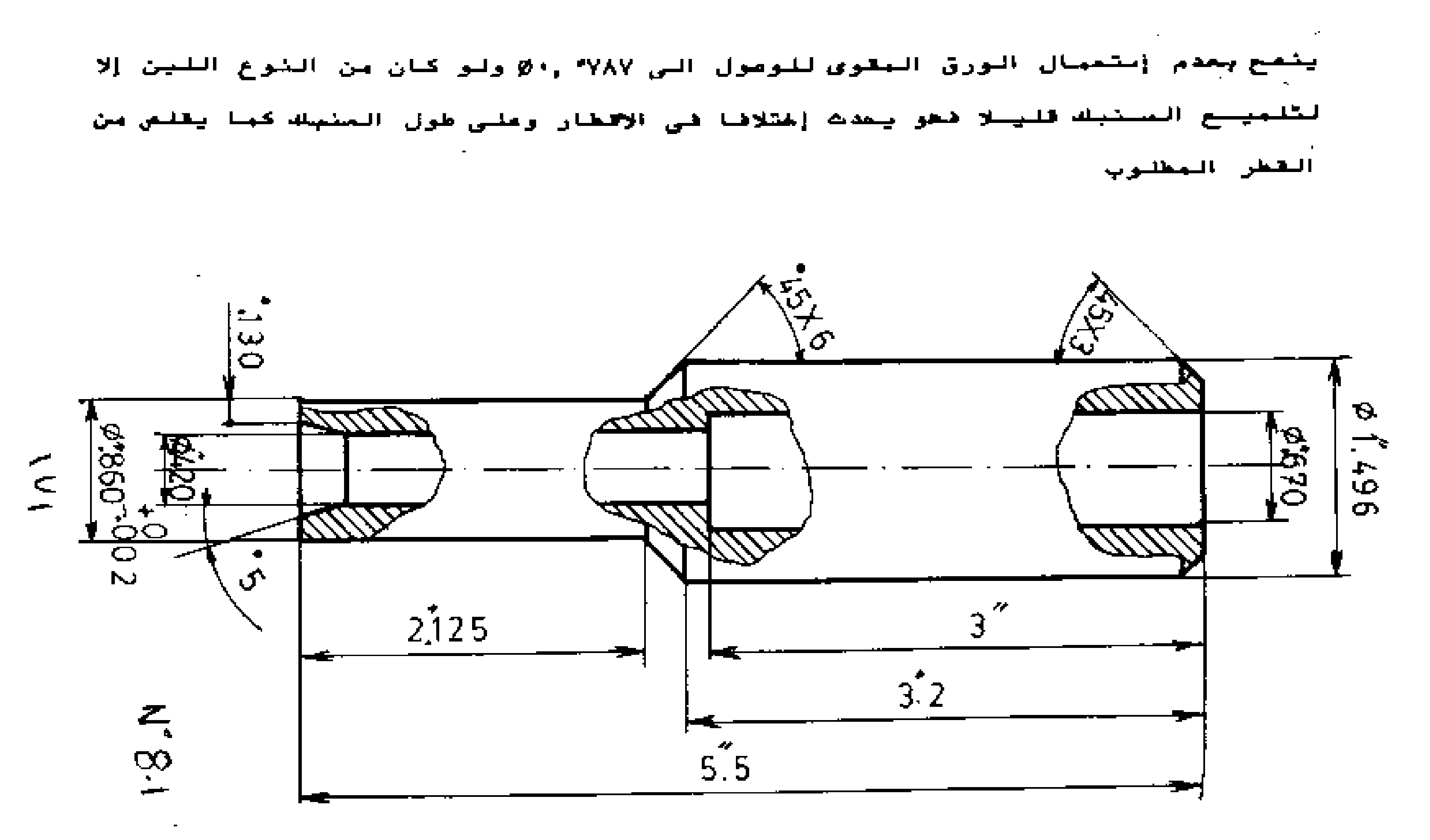
1 X 45
.800
6"
2.700
M 9X1.5
N°8.16
ø 1/2"
.150
ø 1.180
.400
ø 1.157
N°8.13
1X45
1.600
ø.185
N°8.11
1X45
3.150
ø.314
N°8.6

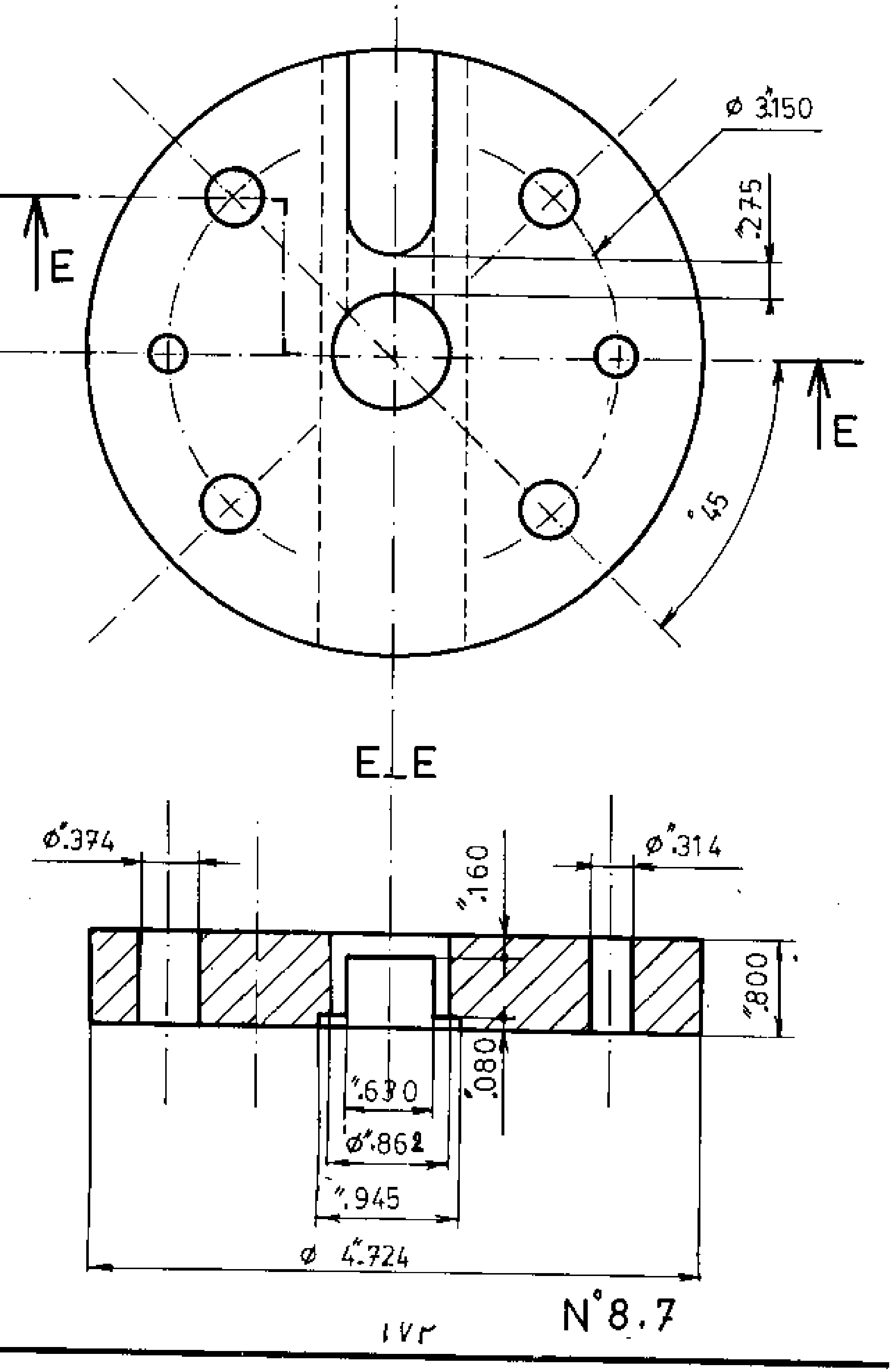


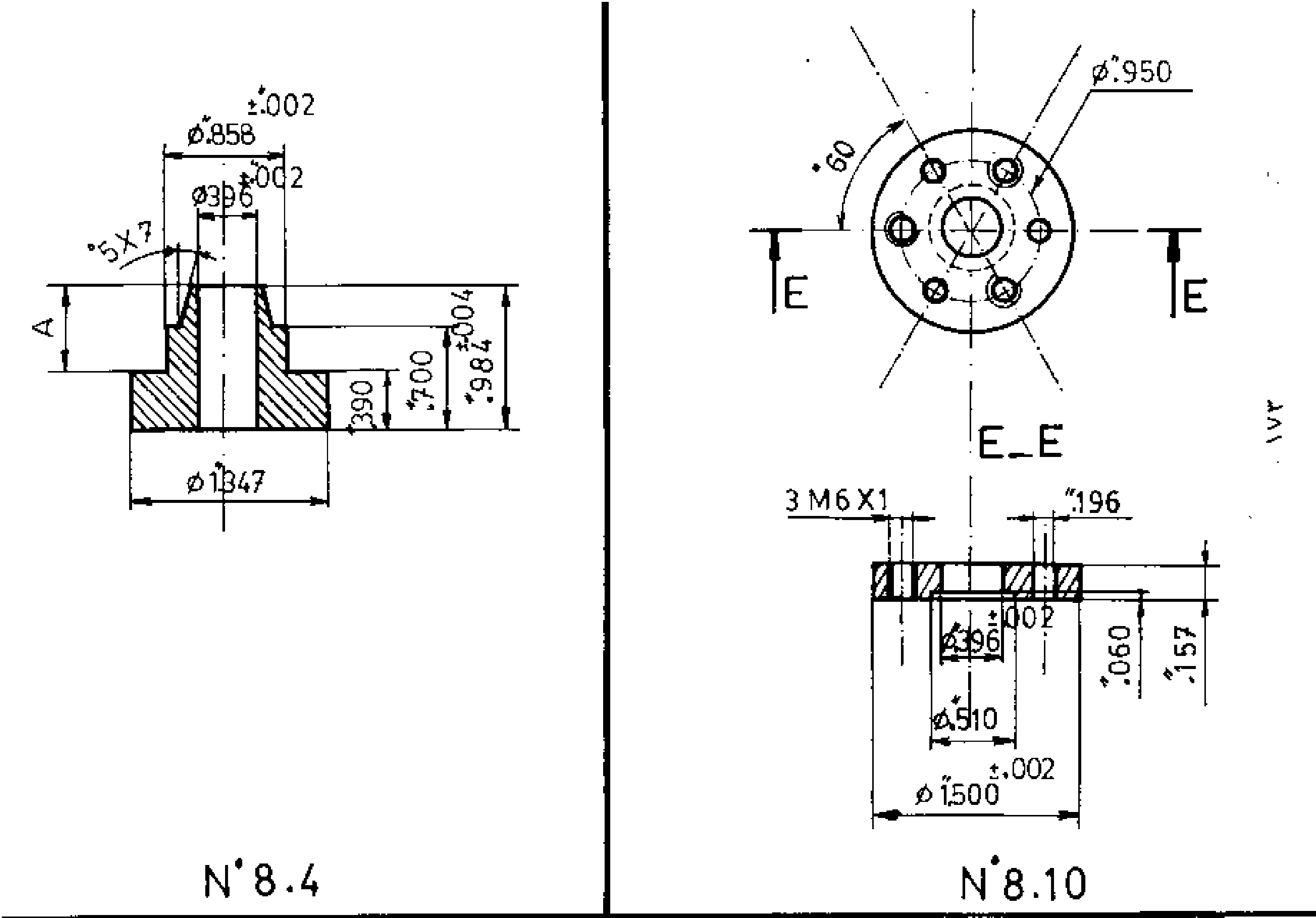


IV.

ينصح بعدم إستعمال الورق المقوى للوصول الى ٧٨٧" ,٠ Ø ولو كان من النوع اللين إلا لتلميع المسنبلة قليلا فهو يحدث إختلافا في الأقطار وعلى طول المسنبلة كما يقلل من القطر المطلوب




Ø 3.150
.275
E
E
45
E_E
Ø.374
Ø.314
.160
.800
.080
.630
Ø.862
.945
Ø 4.724
N°8.7


A
°5X7
Ø".858 ±.002
Ø.396 ±.002
".390
".700
".984 ±.004
Ø 1".347
Ø".950
°60
E
E
E_E
3 M6 X1
".196
Ø.396 ±.002
".060
".157
Ø".510
Ø 1".500 ±.002

N°8.4

N°8.10

تفصل القطعتان ٧و٨ من ٩و١٢ بإزالة نقاط اللحام لتكوين قطر (Ø "١,٣٥٤) قبل فكهما من راس المخرطة

Ø 3.150

E

E

45°

E–E

Ø 374

Ø ".314

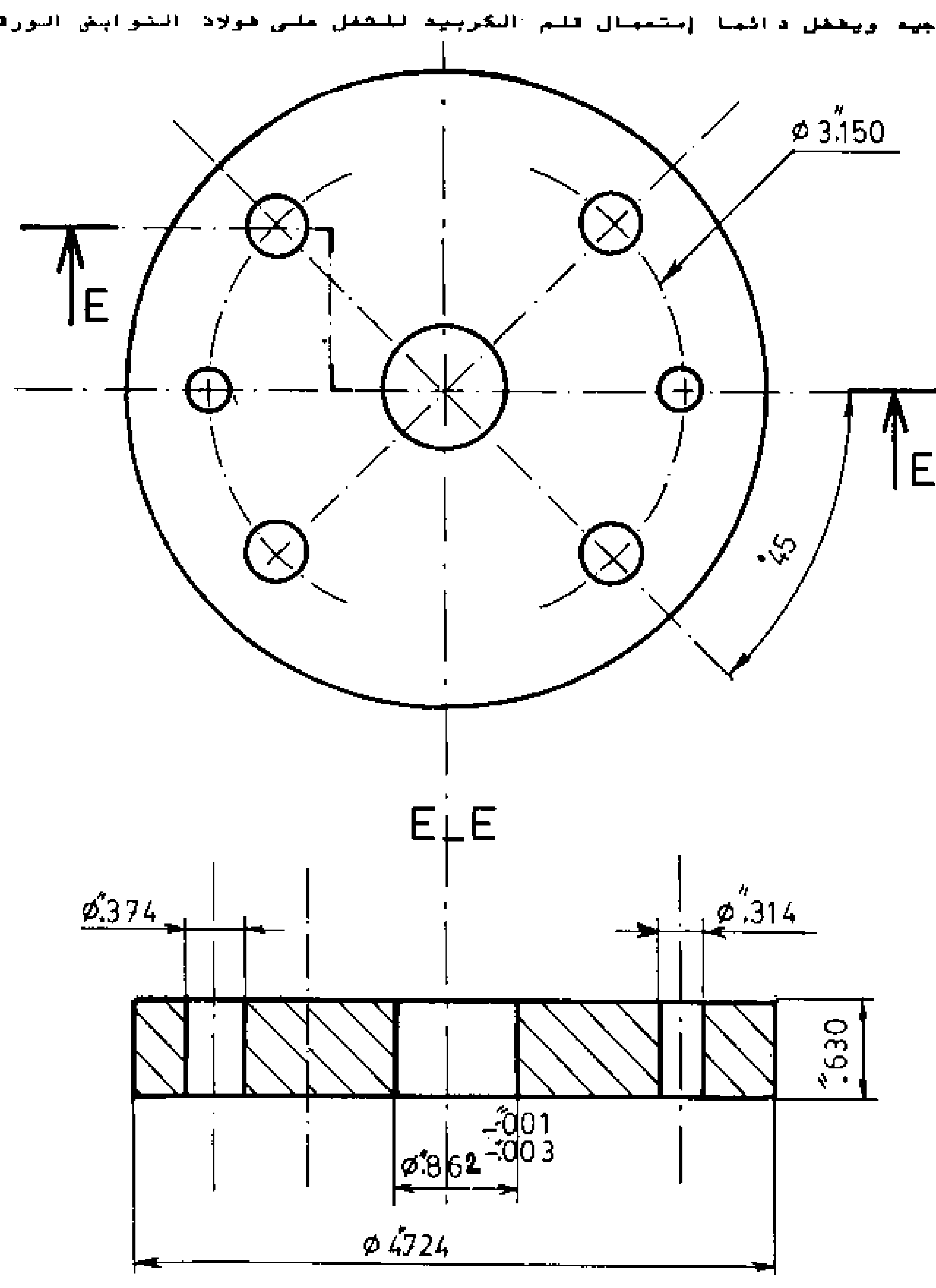
".630

Ø 1354

Ø 4.724

N°8.9

سواء إستخدمنا قلم الكربيد أو قلم الفولاذ الخاص (H.S) لابد أن يتم التقوير في مرحلته الأخيرة دخولا وخروجا من القطعة بدون تغذية ثلاث أو أربع مرات الى أن يتوقف صوت إحتكاك القلم بالقالب وهذا يحقق تساويا بين قطرها وقطر لوحة التوجيه ويفضل دائما إستعمال قلم الكربيد للشغل على فولاذ النوابض الورقية



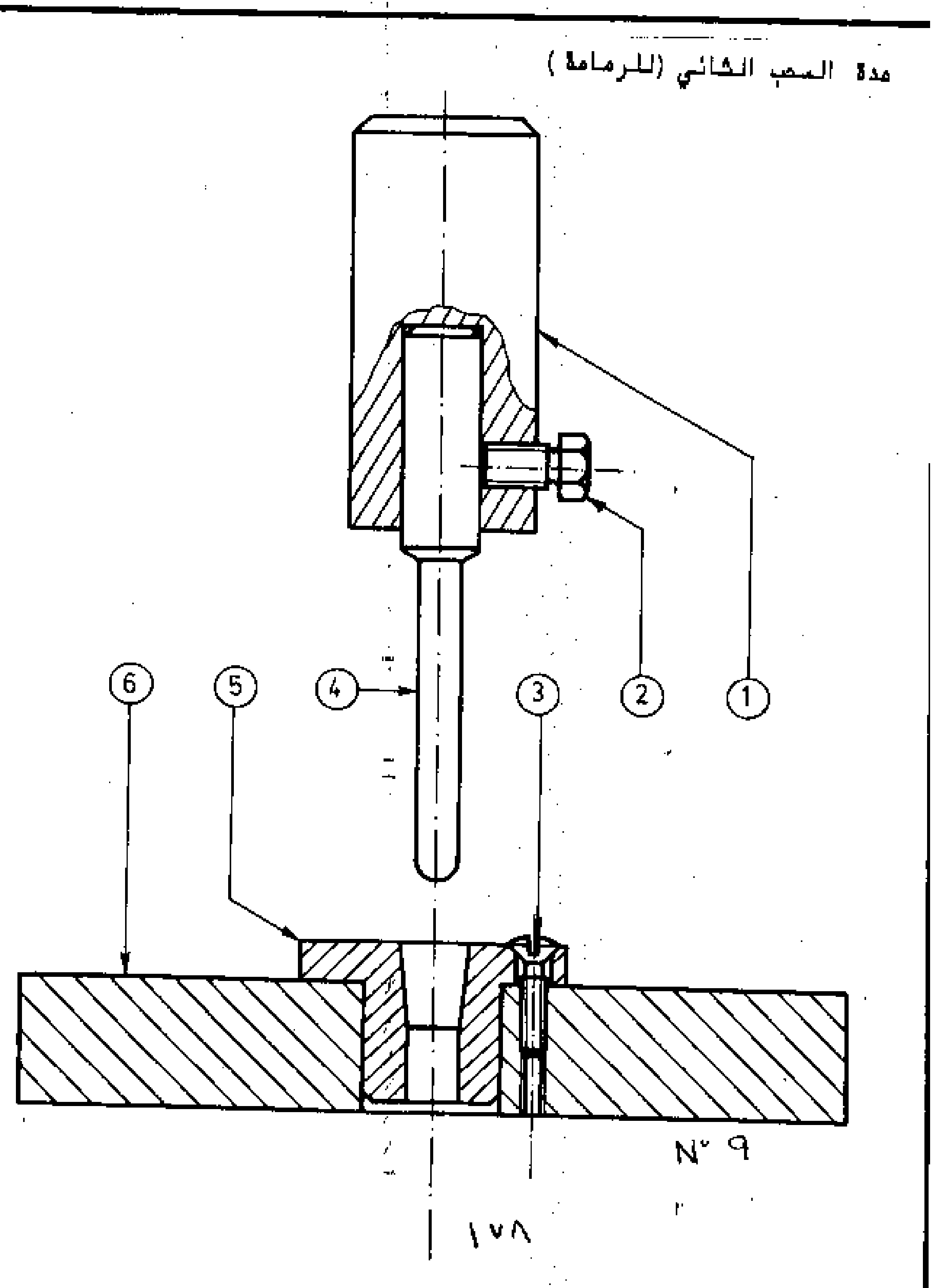
N°8.8

صدة السعب الثاني (الرصاصة)

ملاحظات	مادة	تسمية	عدد	إشارة
	فولاذ عادي	قاعدة العدة	١	٦
تقسية بالسقي	فولاذ مطروق	قالب السحب	١	٥
تقسية بالسقي	فولاذ مطروق	سنبك السحب	١	٤
M٩X١,٥*٢٠		لولب التثبيت	٣	٣
M٩X١,٥*١٥		لولب ضغط CHC	١	٢
	فولاذ عادي	عمود التثبيت	١	١

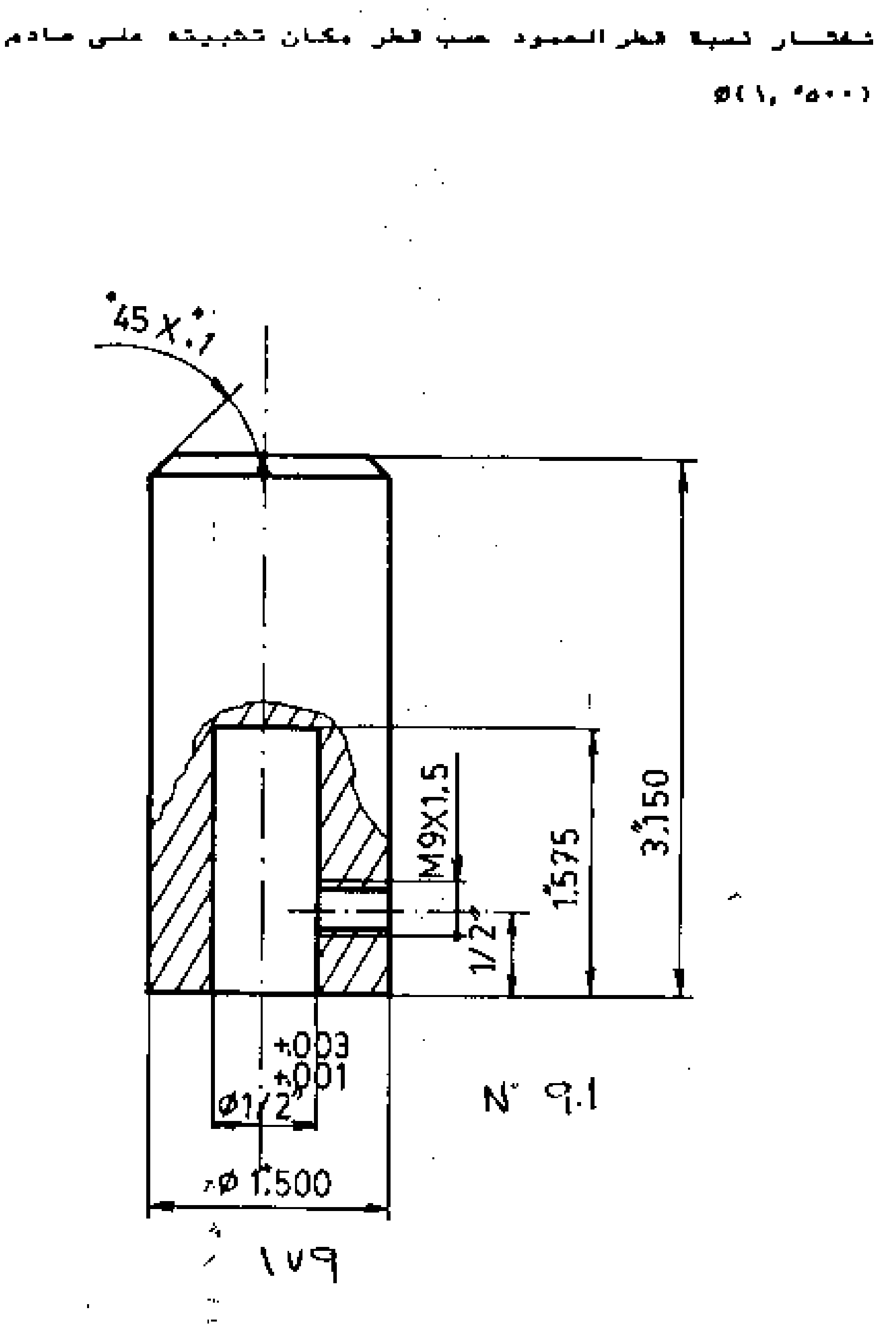
رسم (٩) مدة السحب الثاني (الرصاصة)

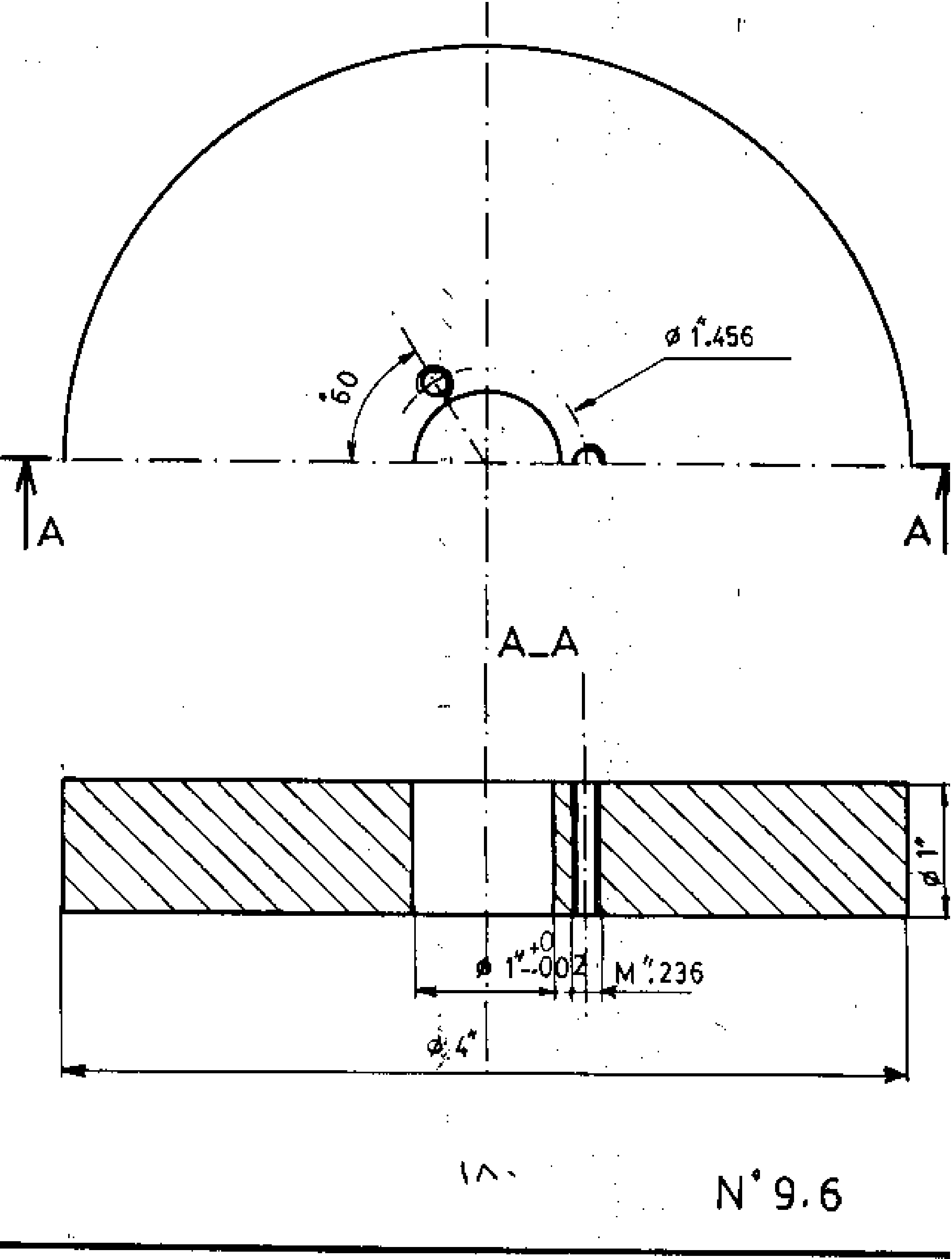
عدة السحب الثاني (للرمانة)



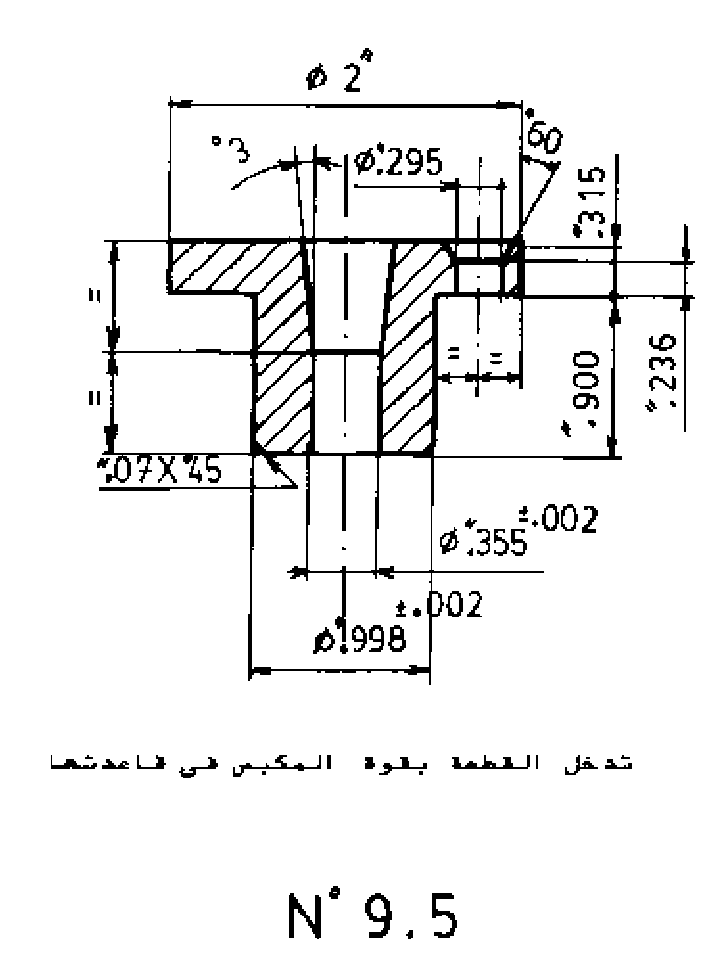
فنختار نسبة قطر العمود حسب قطر مكان تثبيته على صادم المكبس ولا نتقيد بقطر

Ø(١,٥٠٠")



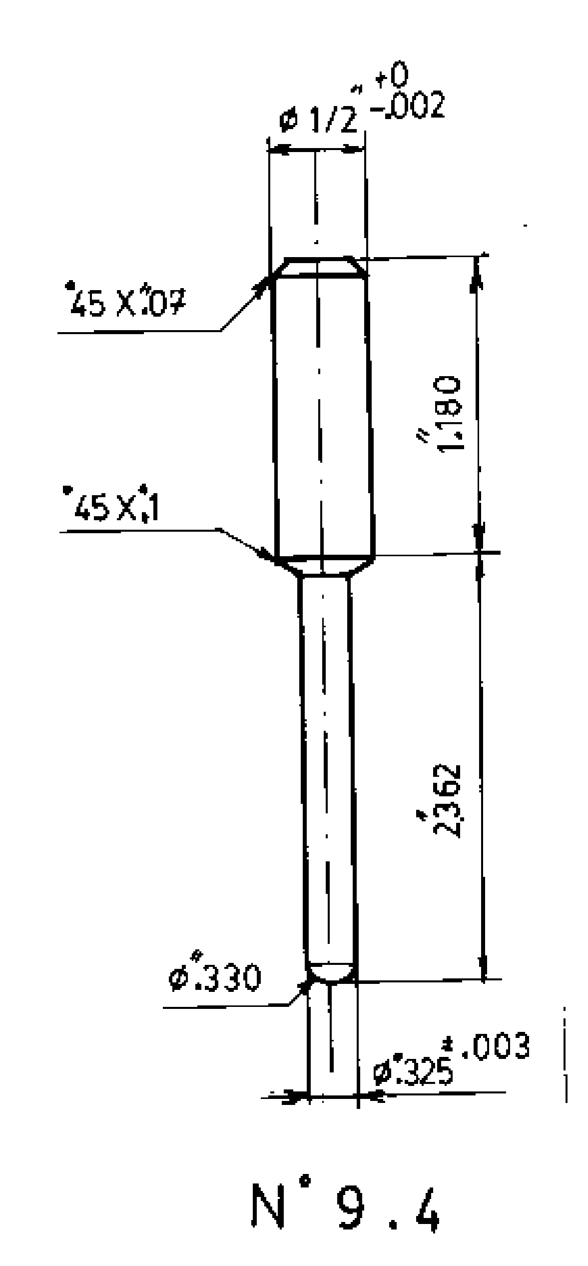


N° 9.6



تدخل القطعة بقوة المكبس في قاعدتها

N°9.5



N°9.4

يستحسن زيادة ٠٠٠٥" على القطر ٣٢٥" , في حالة التليين بالمبرد اللين او الورق المقوى

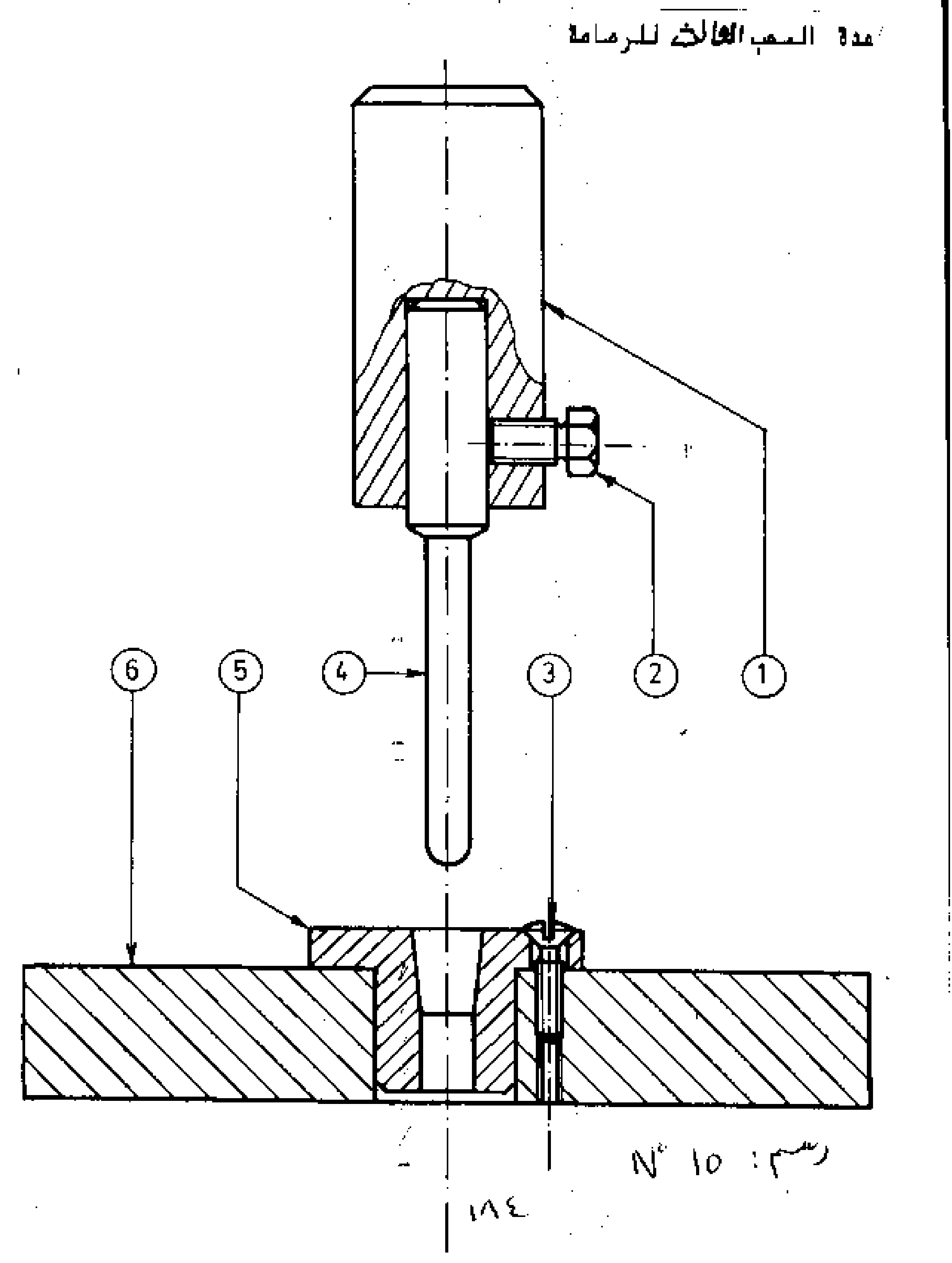
عدة السحب الثالث(الرصاصة)

١٨٣

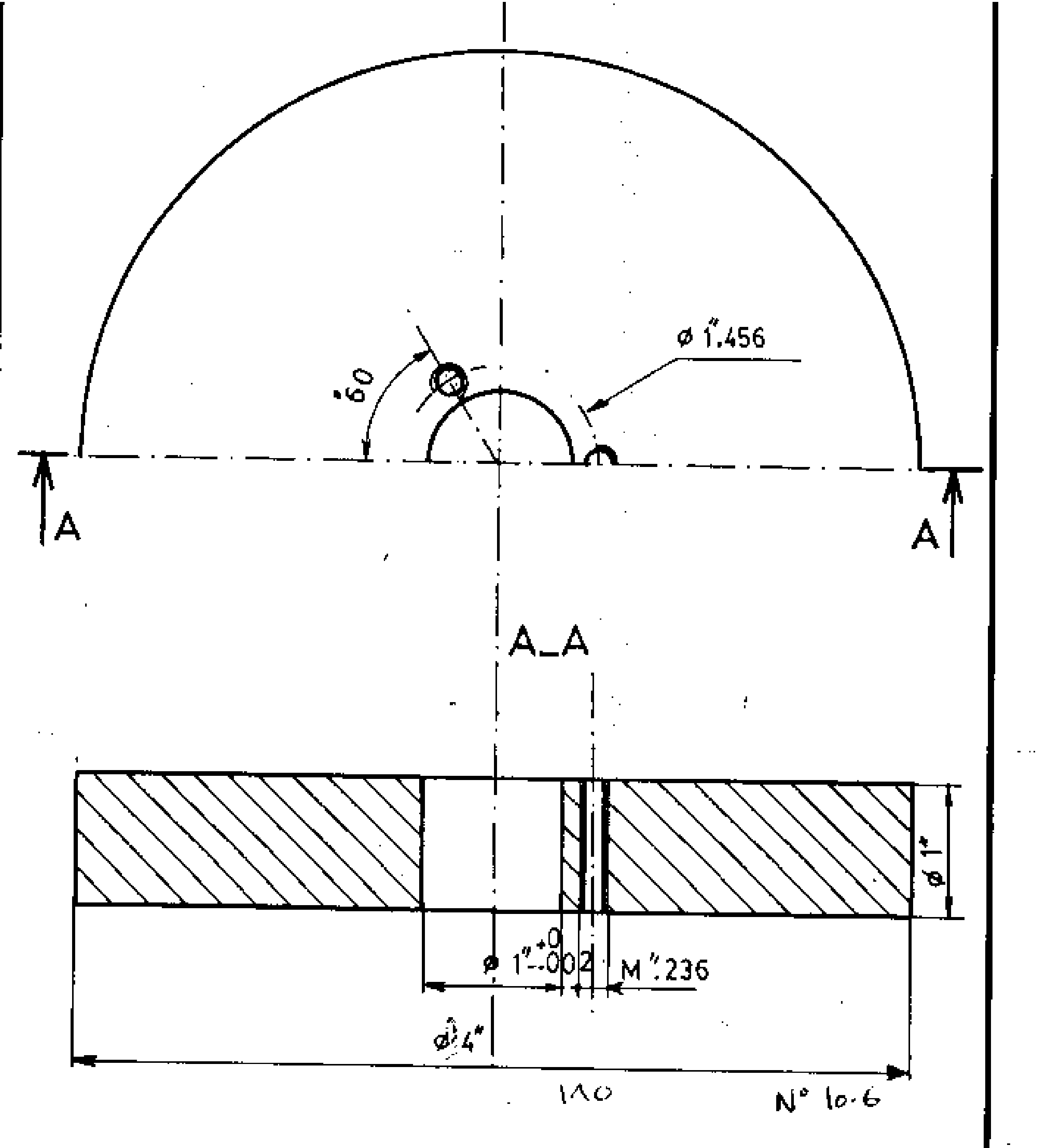
	فولاذ عادي	قاعدة العدة	١	٦
تقسية بالمطي	فولاذ مطروق	قالب السحب	١	٥
تقسية بالمطي	فولاذ مطروق	مثقب السحب	١	٤
M9X1,5*20		لولب التثبيت	٣	٣
M9X1,5*15		لولب ضغط CHC	١	٢
	فولاذ عادي	عمود التثبيت	١	١
ملاحظات	مادة	تسمية	عدد	إشارة

رسم (١١) عدة السحب الثالث (للرصاصة)

عدة الثقب الثالث للرمانة



رسم : N° 10



60
ø 1".456
A
A
A_A
ø 1"
ø 1" +0 -.002
M ".236
ø 4"
140
N° 10.6

N°10.5

Ø 2"

3°

Ø.295"

60°

.315"

.900"

.236"

.07"X45°

Ø 308 $^{+0}_{-.002}$

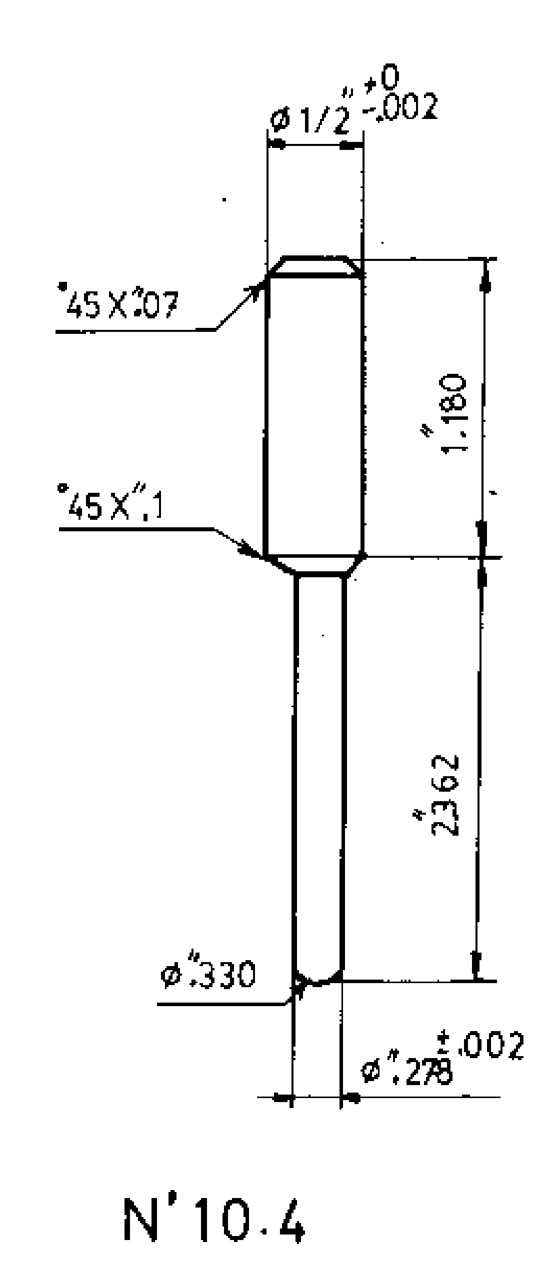
Ø.998" ±.002

القطر الخارجي الأكبر للرصاصة

أعطي التسامح نسبة (+٠ و ٠٫٠٠٢-) لوجود الرصاص الباكستاني ذي القطر ٠٫٣٠٦"

أما الرصاص المصري والروسي فقطره ٠٫٣٠٨"

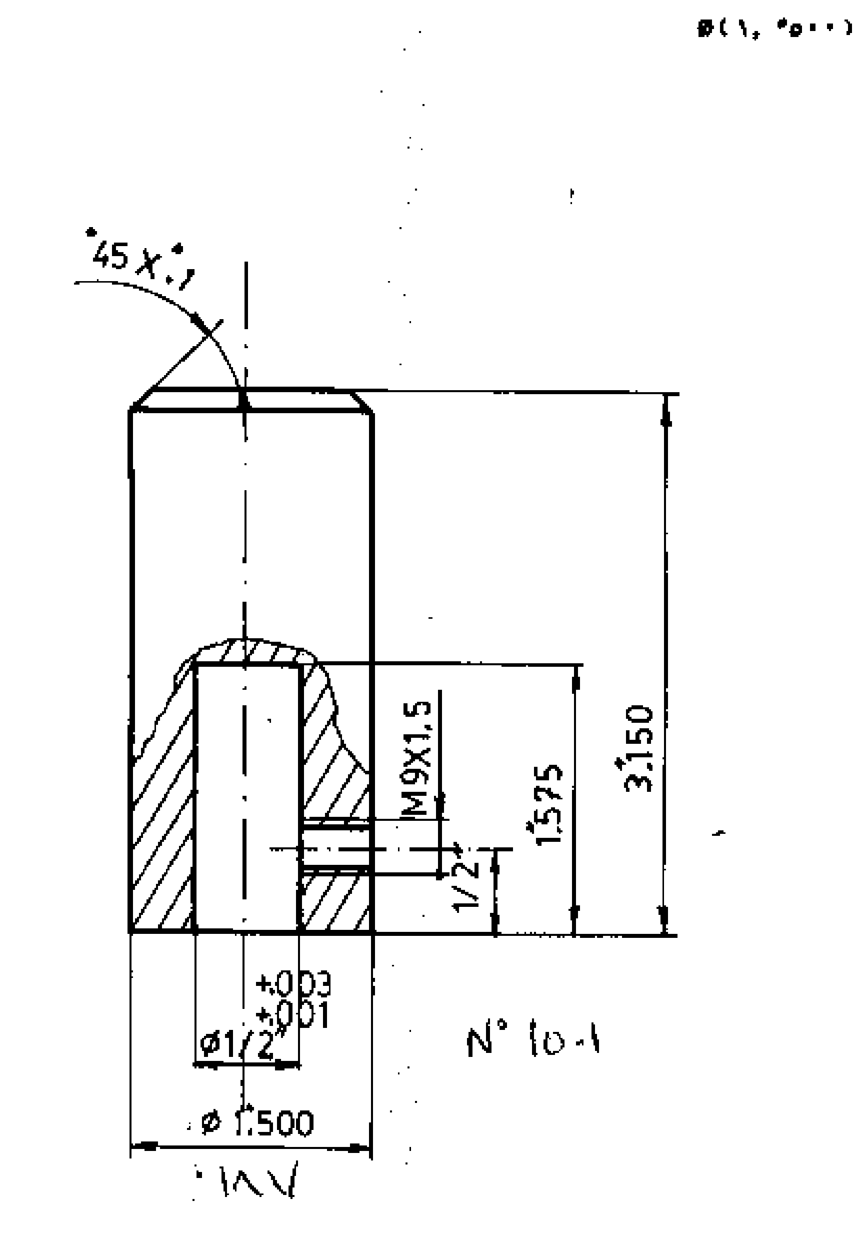
N°10.4



نختار طول السنبك حيث يستطيع إخراج قطعة العمل من أسفل قاعدة العدة

نختـــار نسبة قطر العمود حسب قطر مكان تثبيته على صادم المكبس ولا نتقيد بقطر

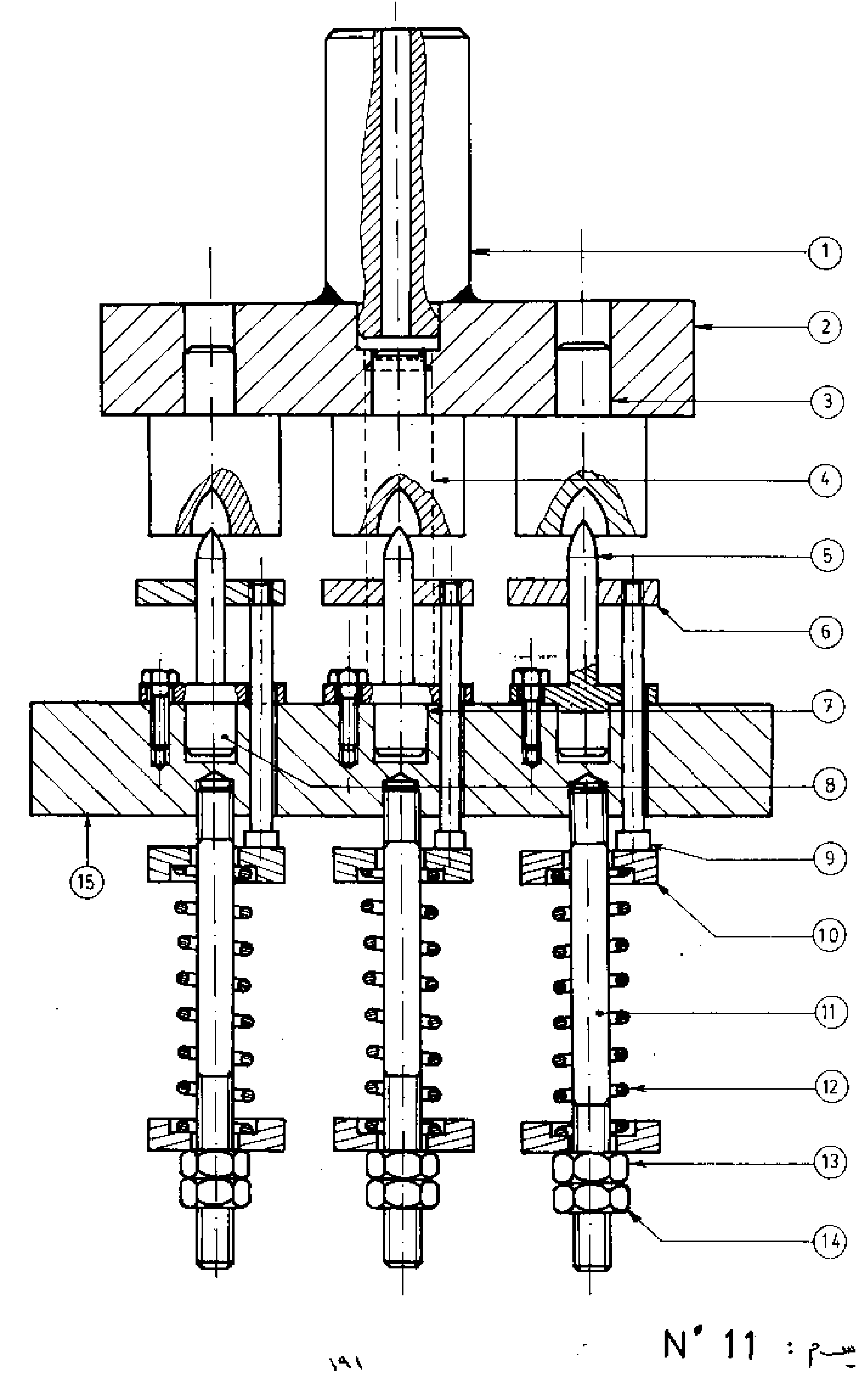
Ø(١,٥٠٠")



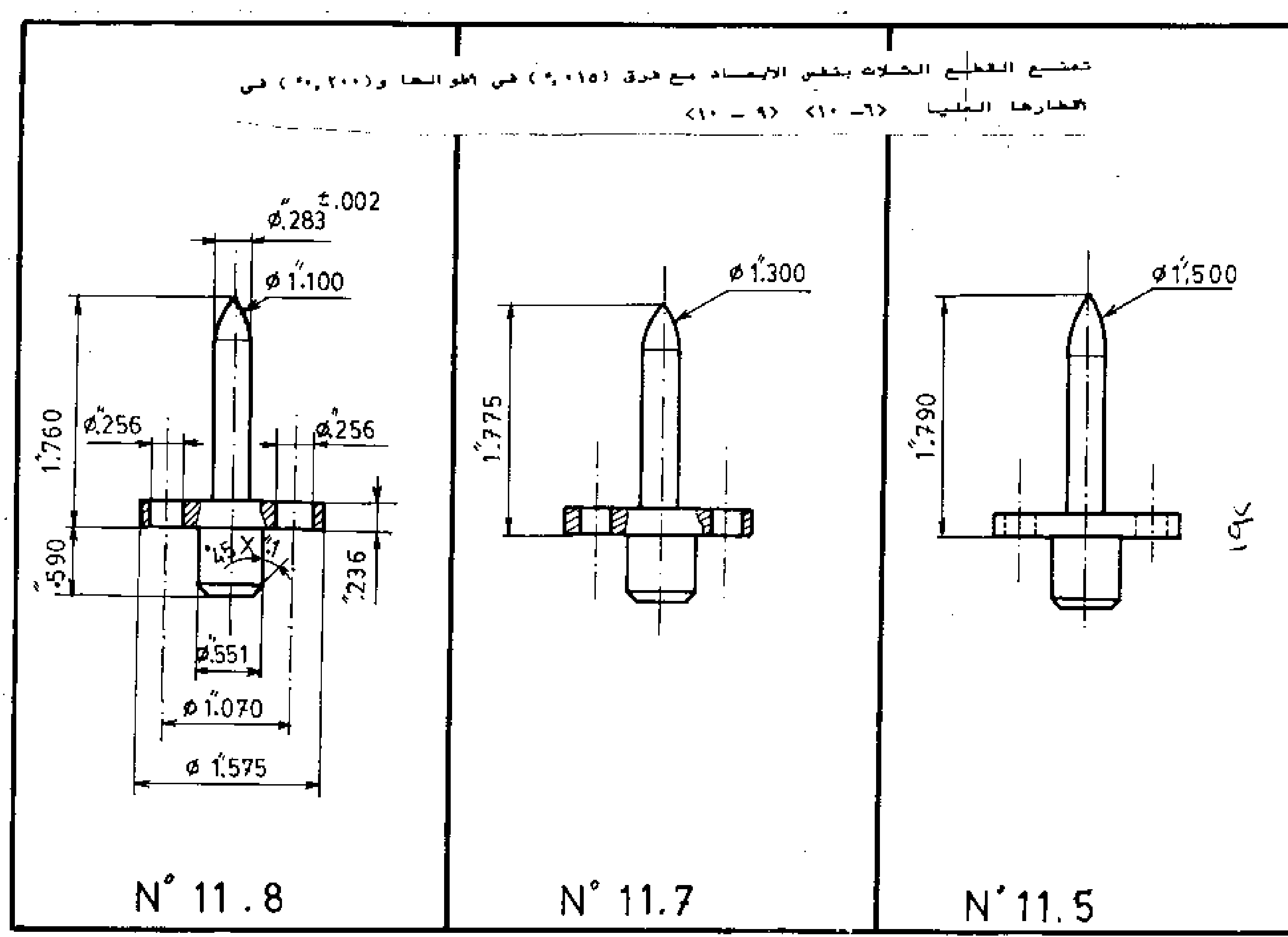
عدة السحب الأخير
(الرصاصة)

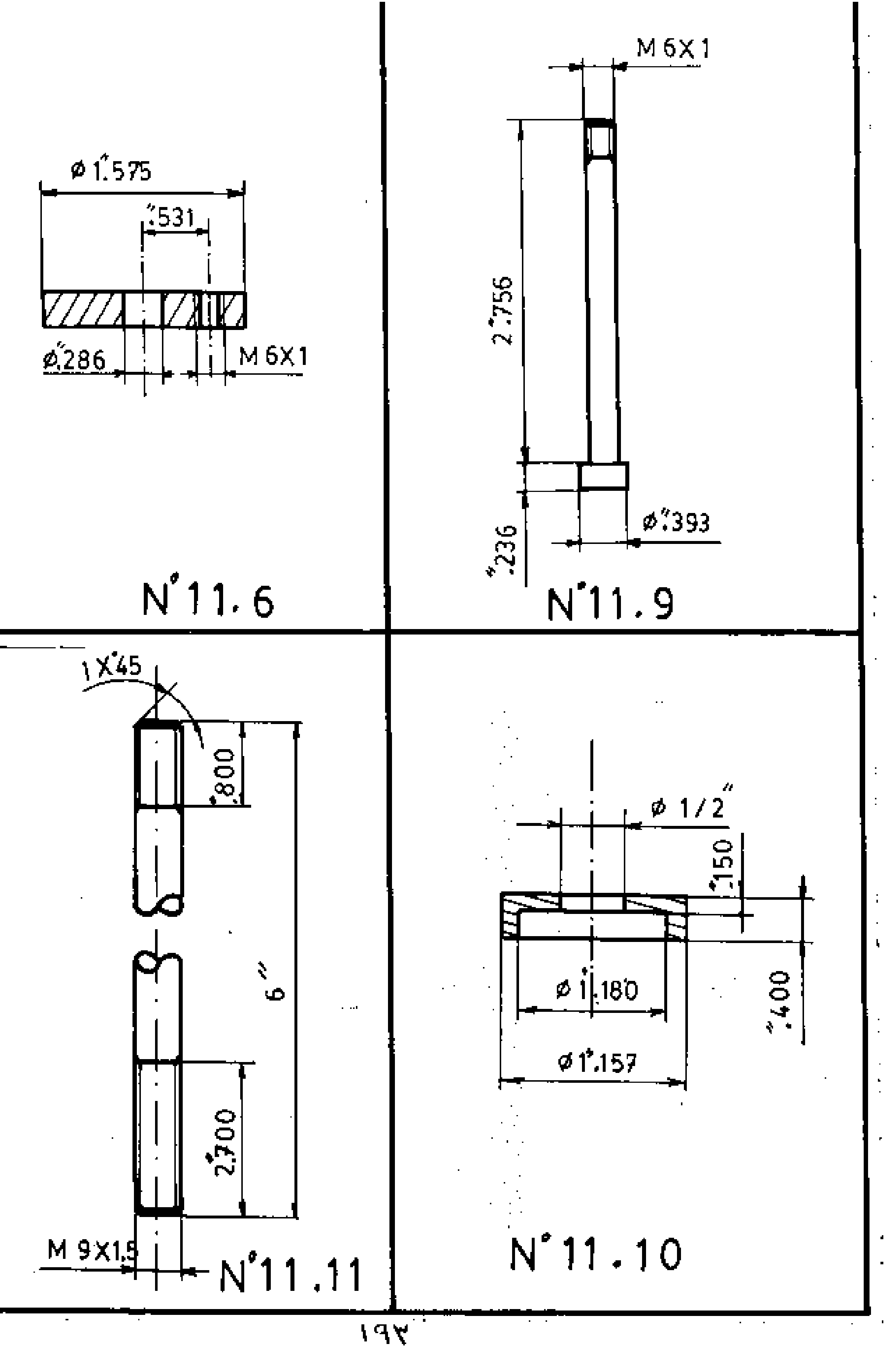
١٥	١	القاعدة السفلى	فولاد عادي	
١٤	٣	مامولة مضادة CHC		M٩X١,٥
١٣	٣	مامولة الضبط CHC		M٩X١,٥
١٢	٣	نابض		
١١	٣	لولب التثبيت		M٩X١,٥*٧٠
١٠	٦	قاعدة النابض	فولاد عادي	
٩	٩	مسمار الدفع	فولاد عادي	M٦X١
٨	١	مشبك السحب الرابع	فولاد مطروق	تقسية بالسطي
٧	١	مشبك السحب الخامس	فولاد مطروق	تقسية بالسطي
٦	٣	الملبس	فولاد عادي	
٥	١	مشبك السحب السادس	فولاد مطروق	تقسية بالسطي
٤	٣	عمود التوجيه	فولاد عادي	
٣	٣	قالب السحب	فولاد مطروق	تقسية بالسطي
٢	١	القاعدة العليا	فولاد عادي	
١	١	عمود التثبيت	فولاد عادي	
إشارة	عدد	تسمية	مادة	ملاحظات

رسم (١١) عدة السحب الأخير للرصاصة

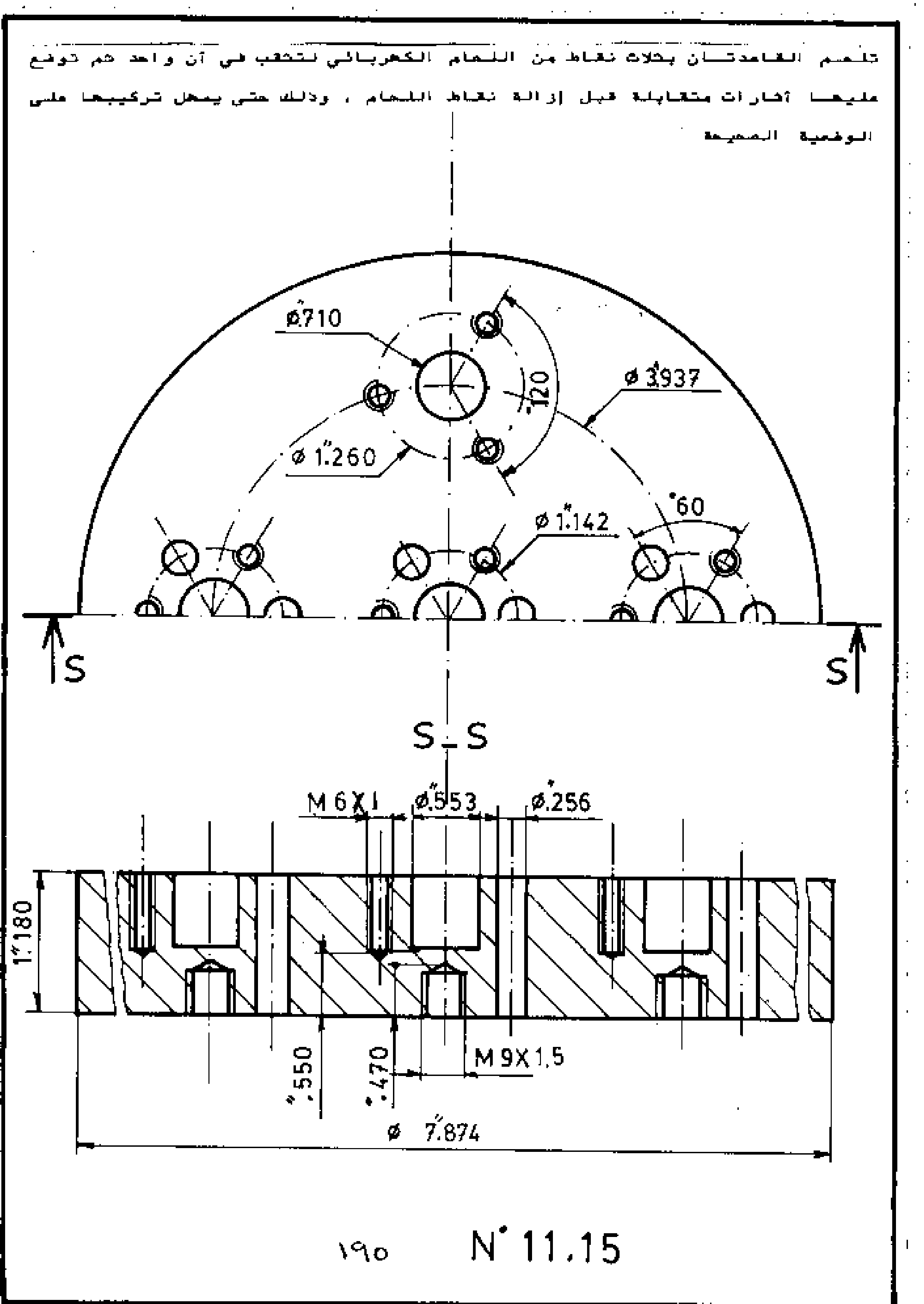

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
رسم : N° 11

تمتــع القطــع الثــلاث بنفس الابعــاد مع فرق (٠,٠١٥) في اطوالهـا و(٠,٢٠٠) في اقطارهـا العليـا <١٠-٦> <١٠ – ٩>

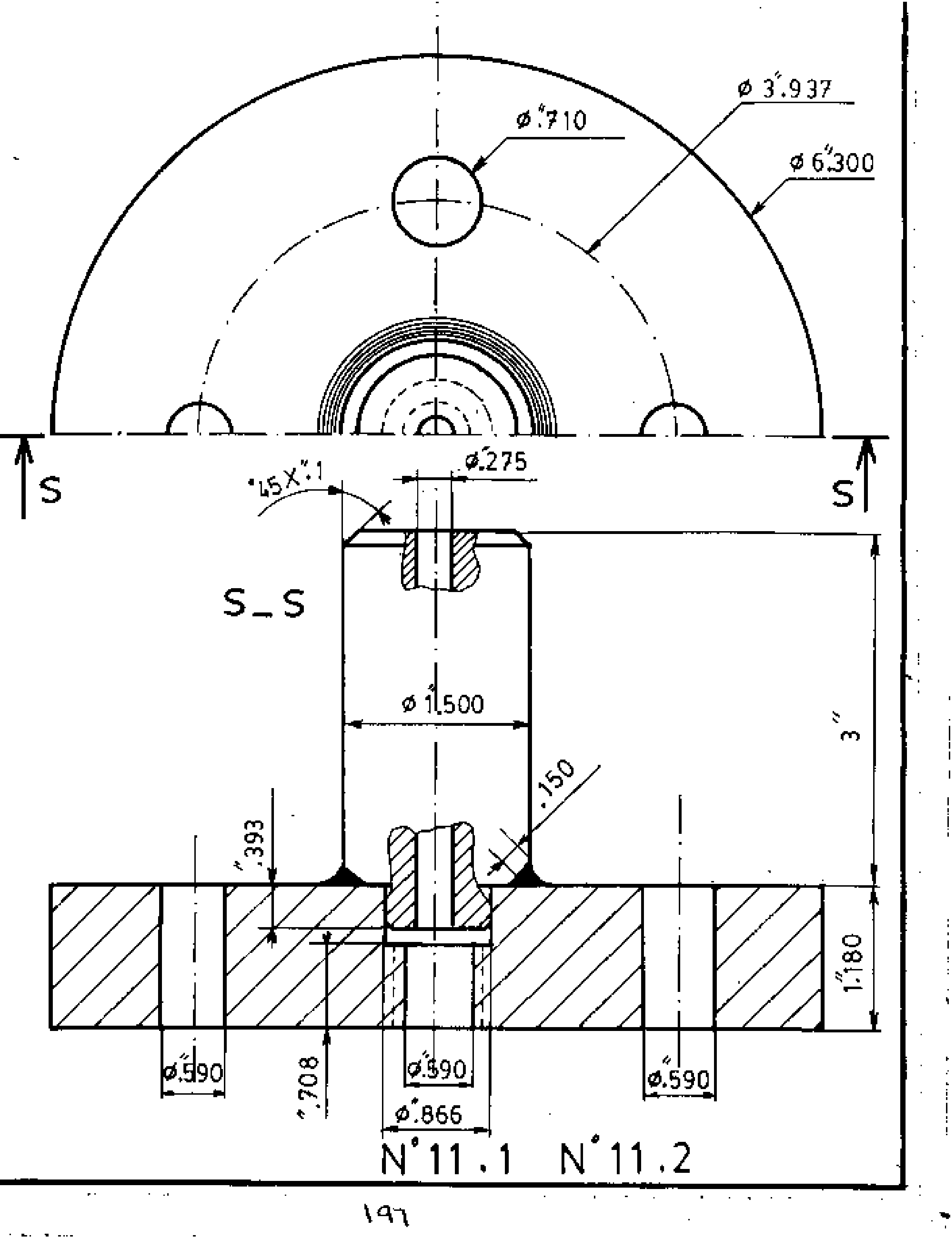



ø 1".575
".531
ø".286
M 6X1
N°11.6
M 6X1
2".756
".236
ø".393
N°11.9
1X45
".800
6"
2".700
M 9X1.5
N°11.11
ø 1/2"
".150
".400
ø 1".180
ø 1".157
N°11.10

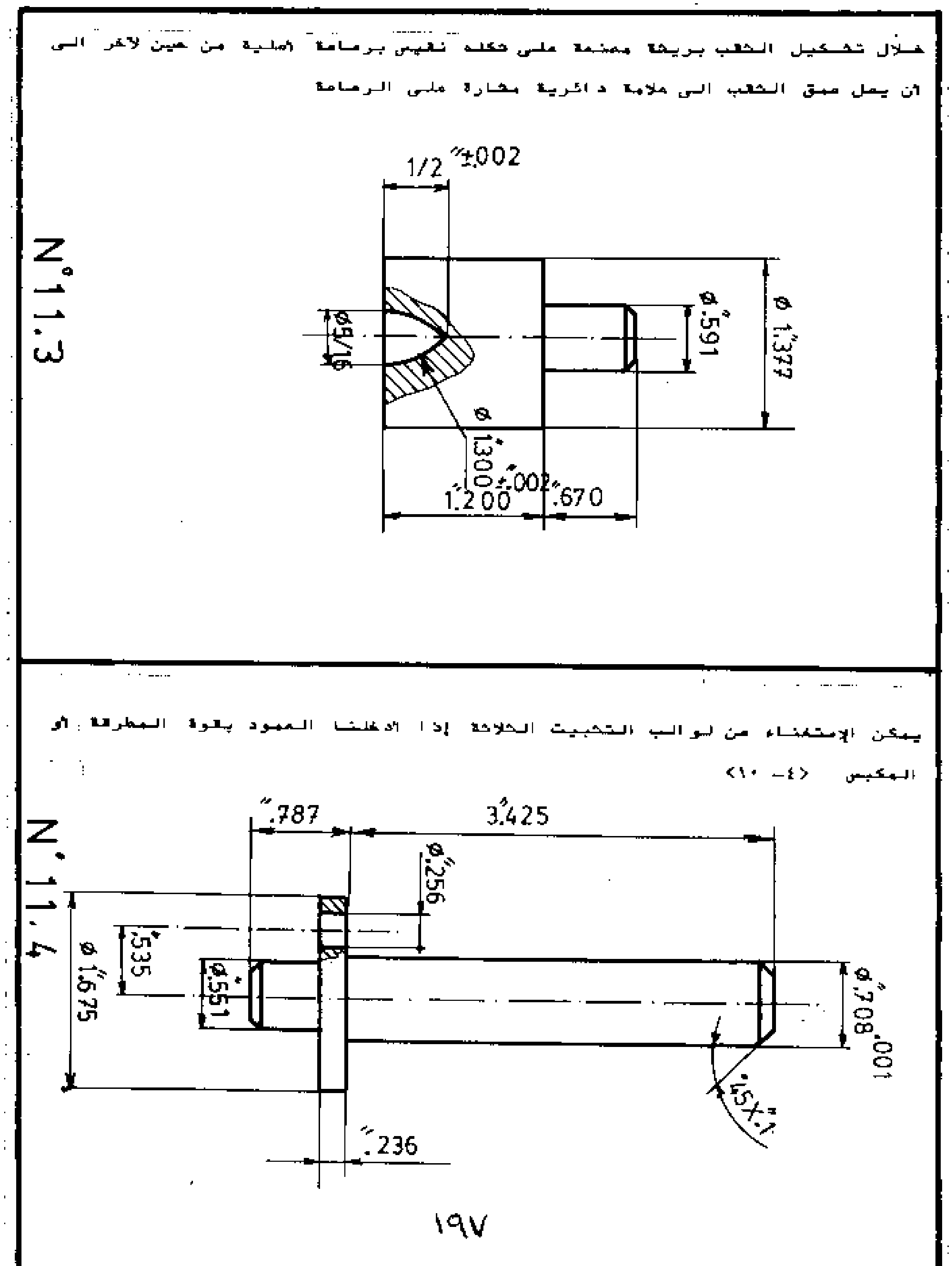
تلحم القاعدتان بثلاث نقاط من اللحام الكهربائي لتثقب في آن واحد ثم توضع عليها آشارات متقابلة قبل إزالة نقاط اللحام ، وذلك حتى يمكن تركيبها على الوضعية الصحيحة



N° 11.15


ø 3".937
ø ".710
ø 6".300
S
S
ø.275
45 X ".1
S_S
ø 1".500
3"
.150
".393
1".180
ø".590
ø".590
ø".590
".708
ø".866
N°11.1 N°11.2

خلال تشكيل الثقب بريشة مصنعة على شكله نقيس برصاصة أصلية من حين لآخر الى ان يصل عمق الثقب الى علامة دائرية مشارة على الرصاصة



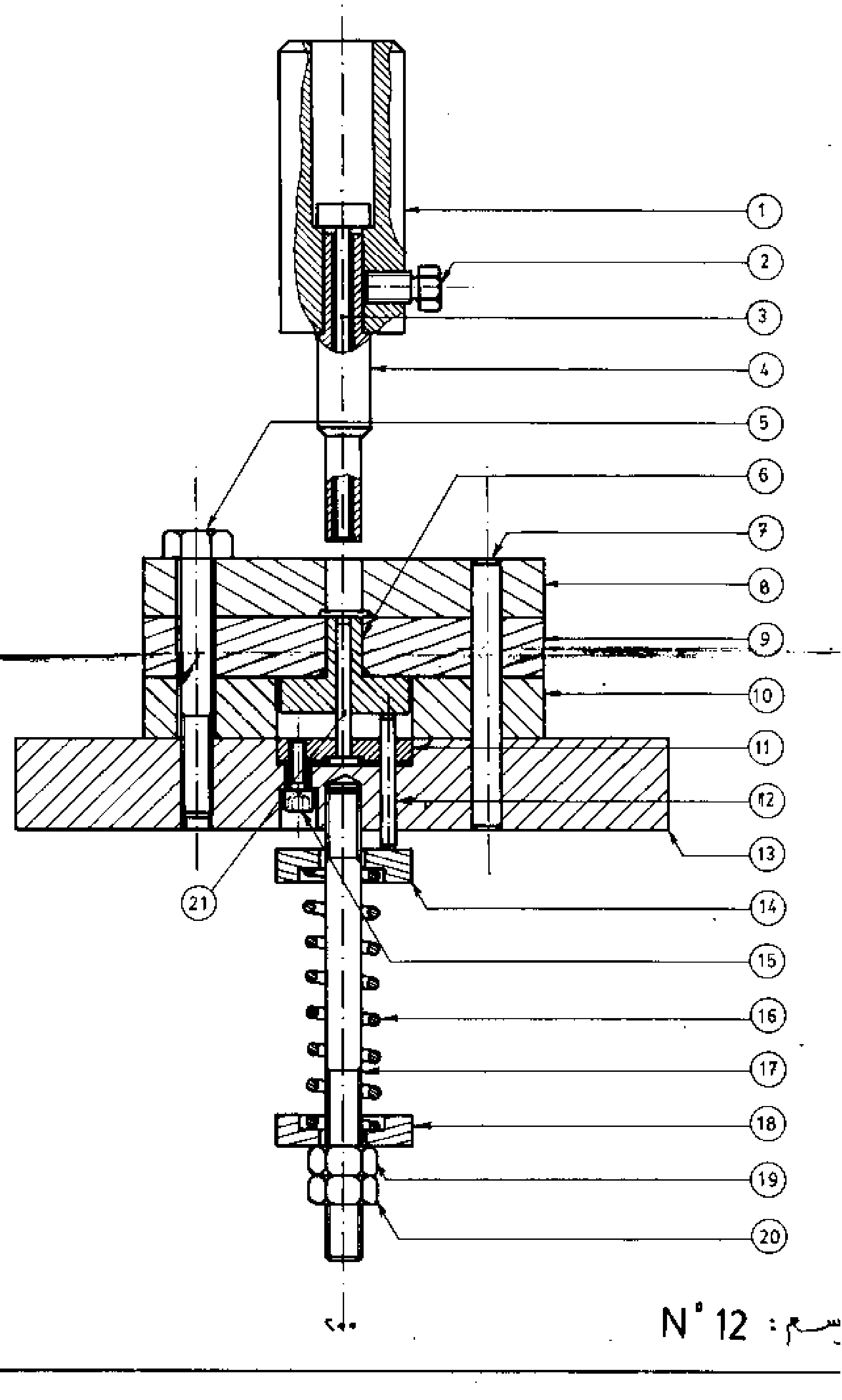
يمكن الاستغناء عن لوالب التثبيت الخلاصة إذا ادخلنا العمود بقوة المطرقة أو المكبس (٤ - ١٠)

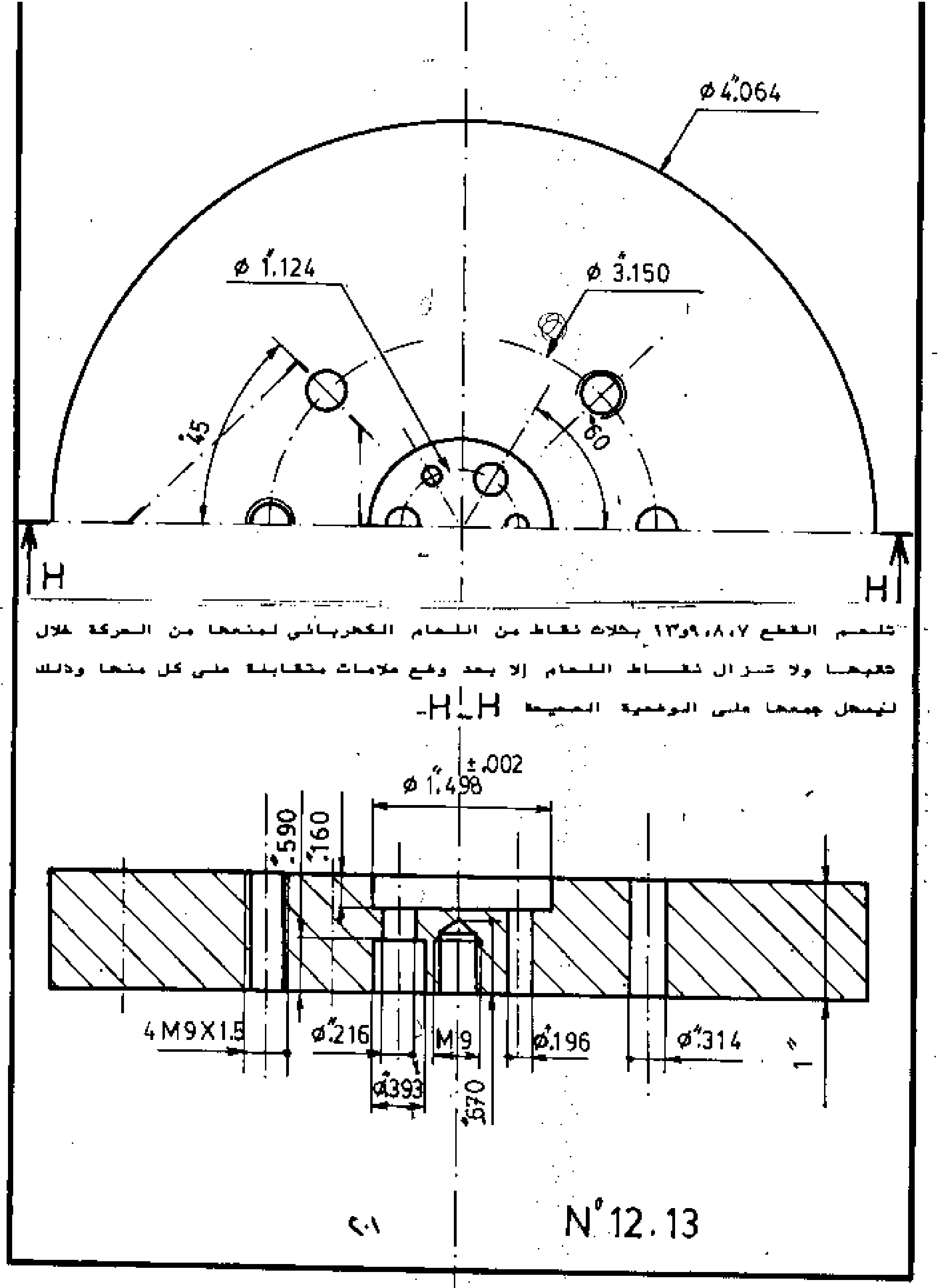
عدة لقطع وتفكيك (الكبسولة)

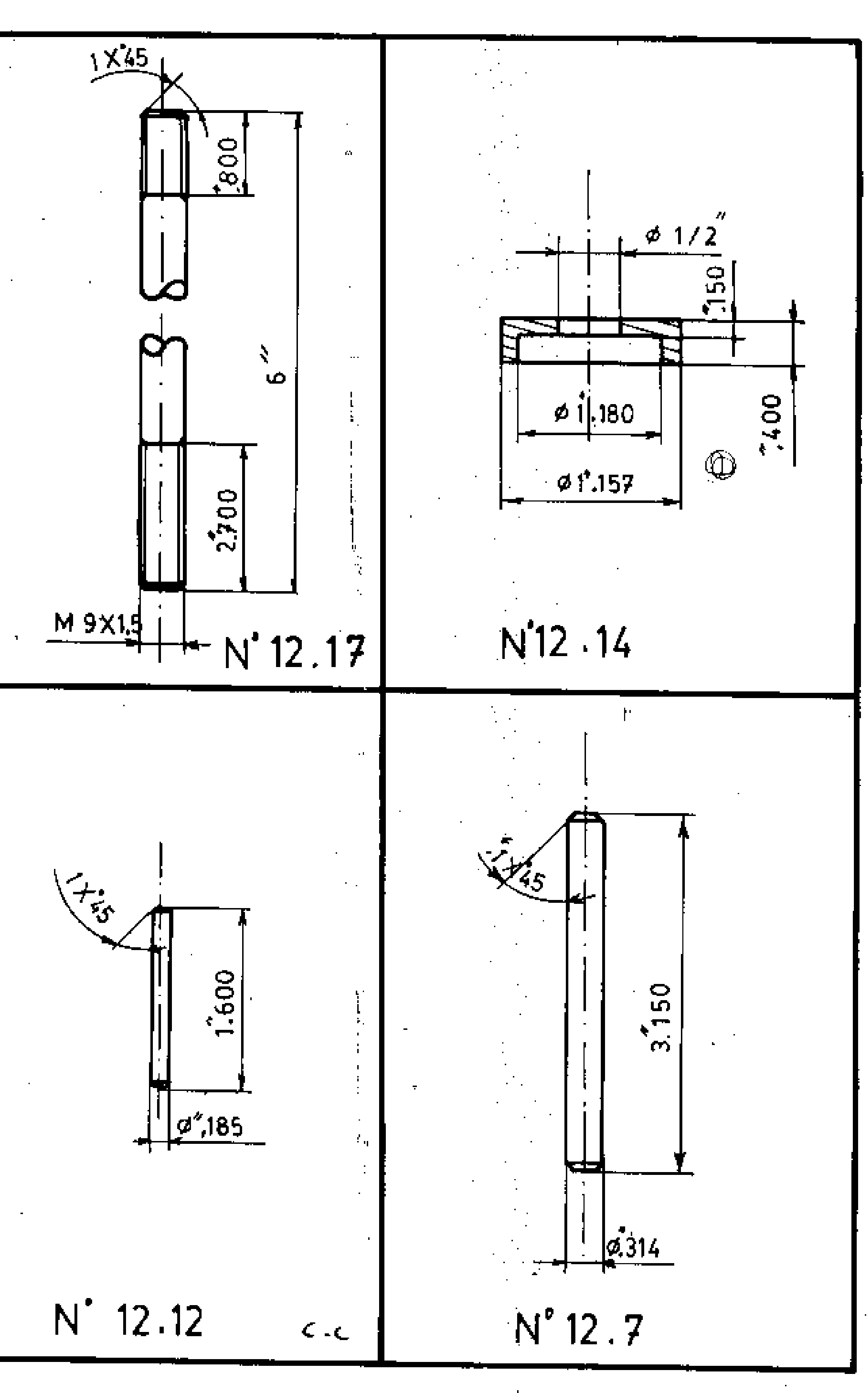
١٩٨

ملاحظات	مادة	تسمية	عدد	إشارة
تقسية بالسقي	فولاذ مطروق	سنبك التشكيل	١	٢١
M٩X١,٥		صامولة مضادة	١	٢٠
M٩X١,٥		صامولة الضبط	١	١٩
	فولاذ عادي	قاعدة النابض السفلي	١	١٨
M٩X١,٥X٧٠		لولب التثبيت	١	١٧
		نابض	١	١٦
M٦X١*١٥		لولب التثبيت CHC	٣	١٥
	فولاذ عادي	قاعدة النابض العليا	١	١٤
	فولاذ عادي	القاعدة المسندة	١	١٣
	فولاذ عادي	مسمار الدفع	٣	١٢
	فولاذ عادي	حلقة تثبيت سنبك التشكيل	١	١١
	فولاذ عادي	قاعدة القالب	١	١٠
	فولاذ النوابض الورقية	قالب القطع	١	٩
	فولاذ عادي	اللوحة التوجيهية	١	٨
	فولاذ عادي	مسمار التمركز	٢	٧
	فولاذ عادي	المخلص	١	٦
M٩X١,٥*٢٥		لولب التثبيت CHC	٣	٥
تقسية بالسقي	فولاذ مطروق	سنبك القطع	١	٤
	فولاذ عادي	قاذف	١	٣
M٩X١,٥*١٥		لولب ضغط CHC	١	٢
	فولاذ عادي	عمود التثبيت	١	١

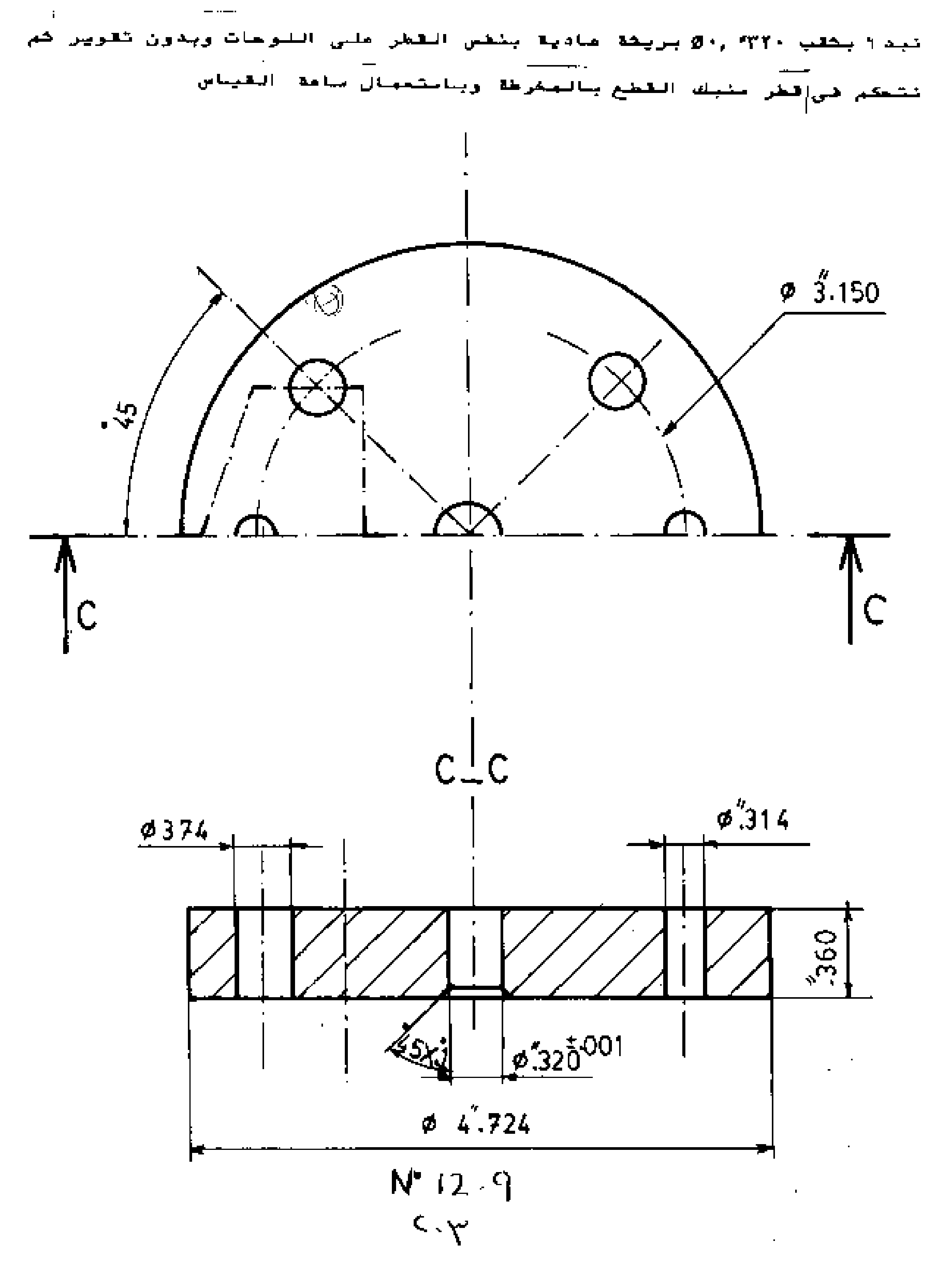
رسم رقم(٤٠) عدة القطع وتشكيل الكبسولة

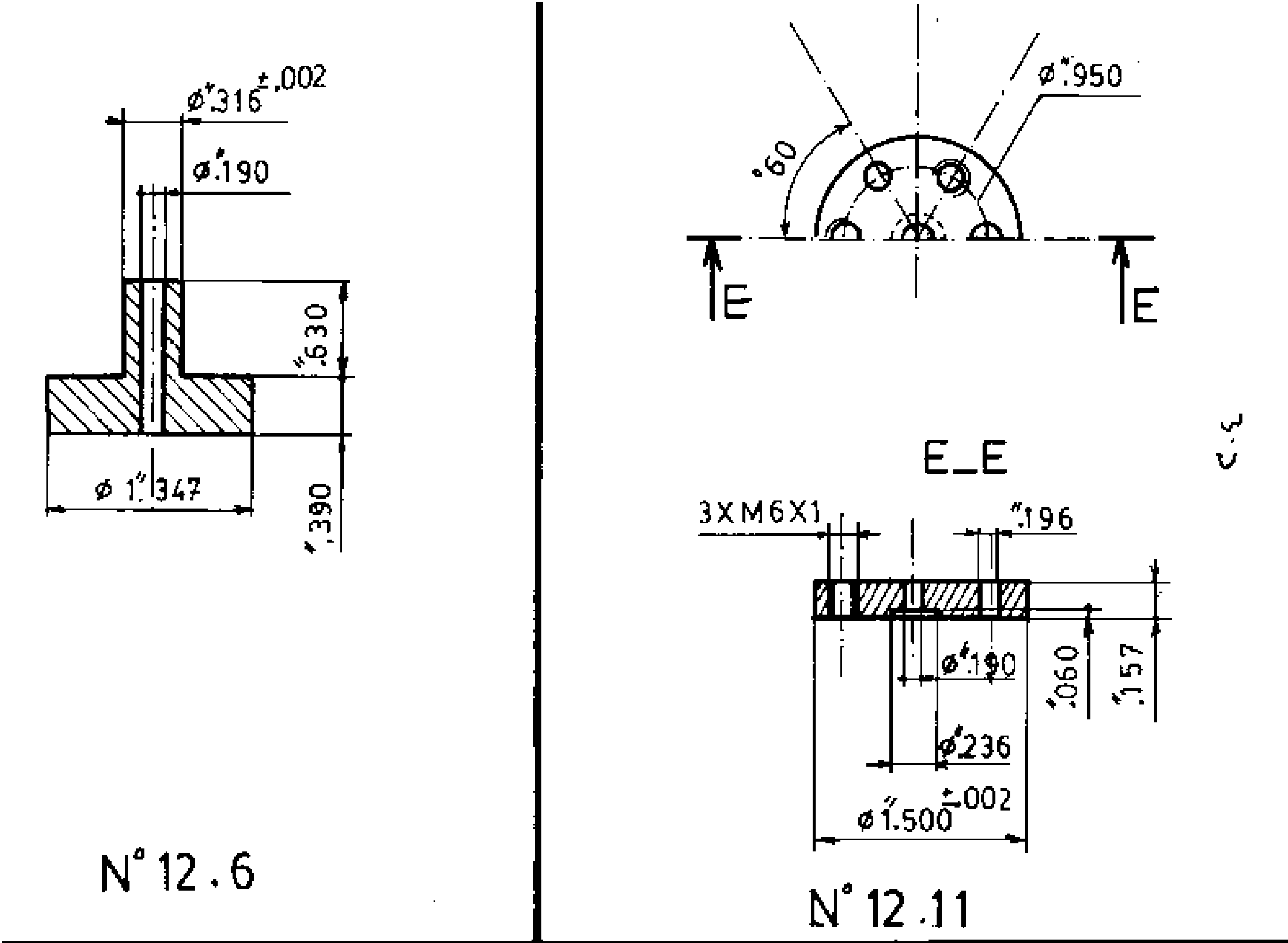

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
N° 12 :


ϕ 4".064
ϕ 1".124
ϕ 3".150
45°
60°
H
H
تلحم القطع ٧، ٨، ٩، و١٣ بخلاف نقاط من اللحام الكهربائي لمنعها من الحركة خلال قطعها ولا تزال نقاط اللحام إلا بعد وضع علامات متقابلة على كل منها وذلك ليسهل جمعها على الوضعية الصحيحة H-H.
ϕ 1".498 ±.002
".590
".160
4 M9X1.5
ϕ".216
M9
ϕ".196
ϕ".314
1"
ϕ".393
".570
N° 12.13


1 X 45°
.800"
6"
2.700"
M 9X1,5
N° 12.17
ø 1/2"
.150"
ø 1".180
.400"
ø 1".157
N° 12.14
1 X 45°
1".600
ø".185
N° 12.12
1 X 45°
3".150
ø".314
N° 12.7

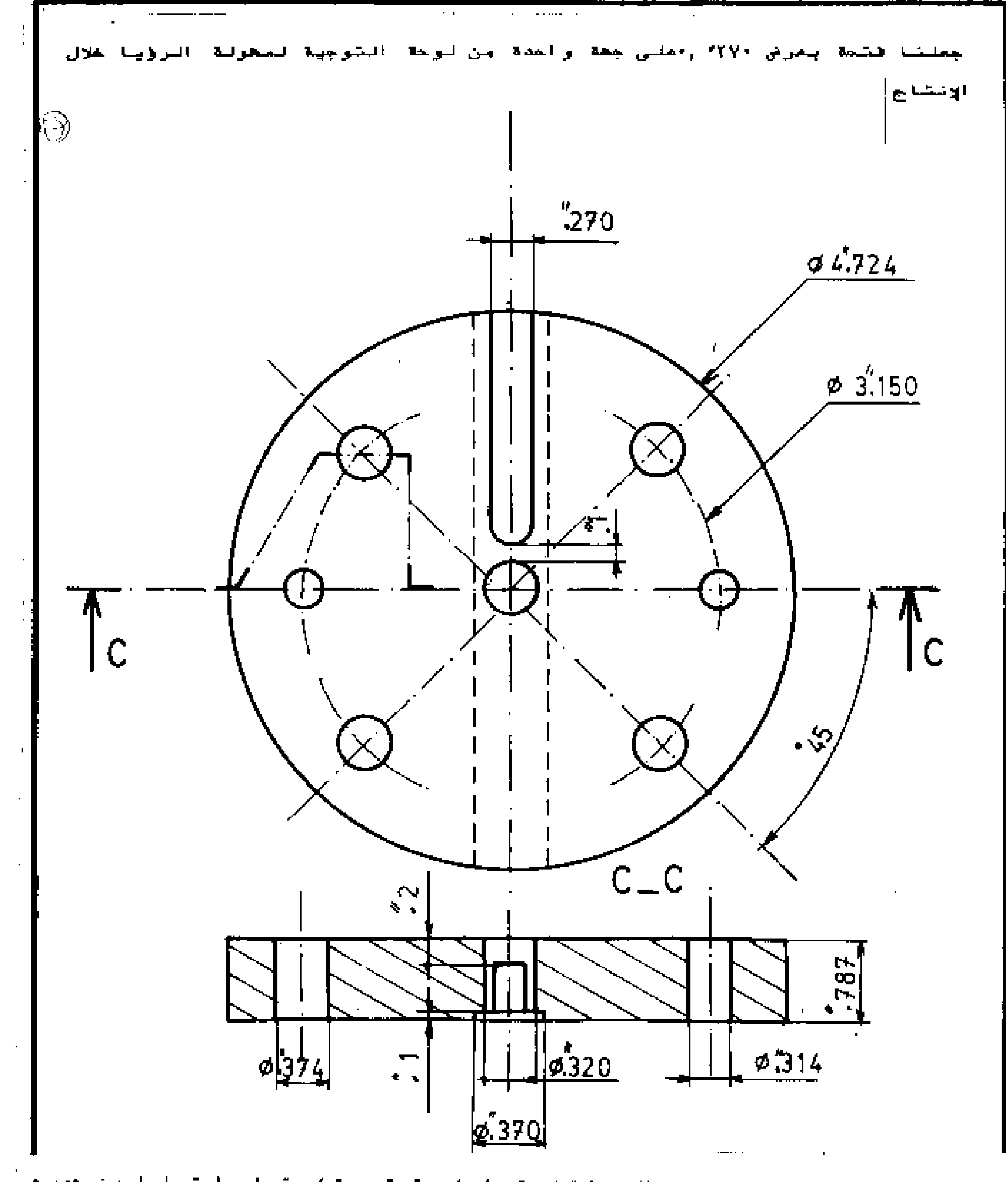
نبدأ بثقب ٣٢٠" ,٥٠ بريشة عادية بنقص القطر على اللوحات وبدون تقوير ثم
نتحكم في قطر مثقب القطع بالمخرطة وباستعمال ساعة القياس





ø".316 ±.002
ø".190
".630
ø 1".347
".390
N° 12.6
ø".950
°60
E
E
E_E
3XM6X1
".196
ø".190
ø".236
".060
".157
ø 1".500 ±.002
N° 12.11

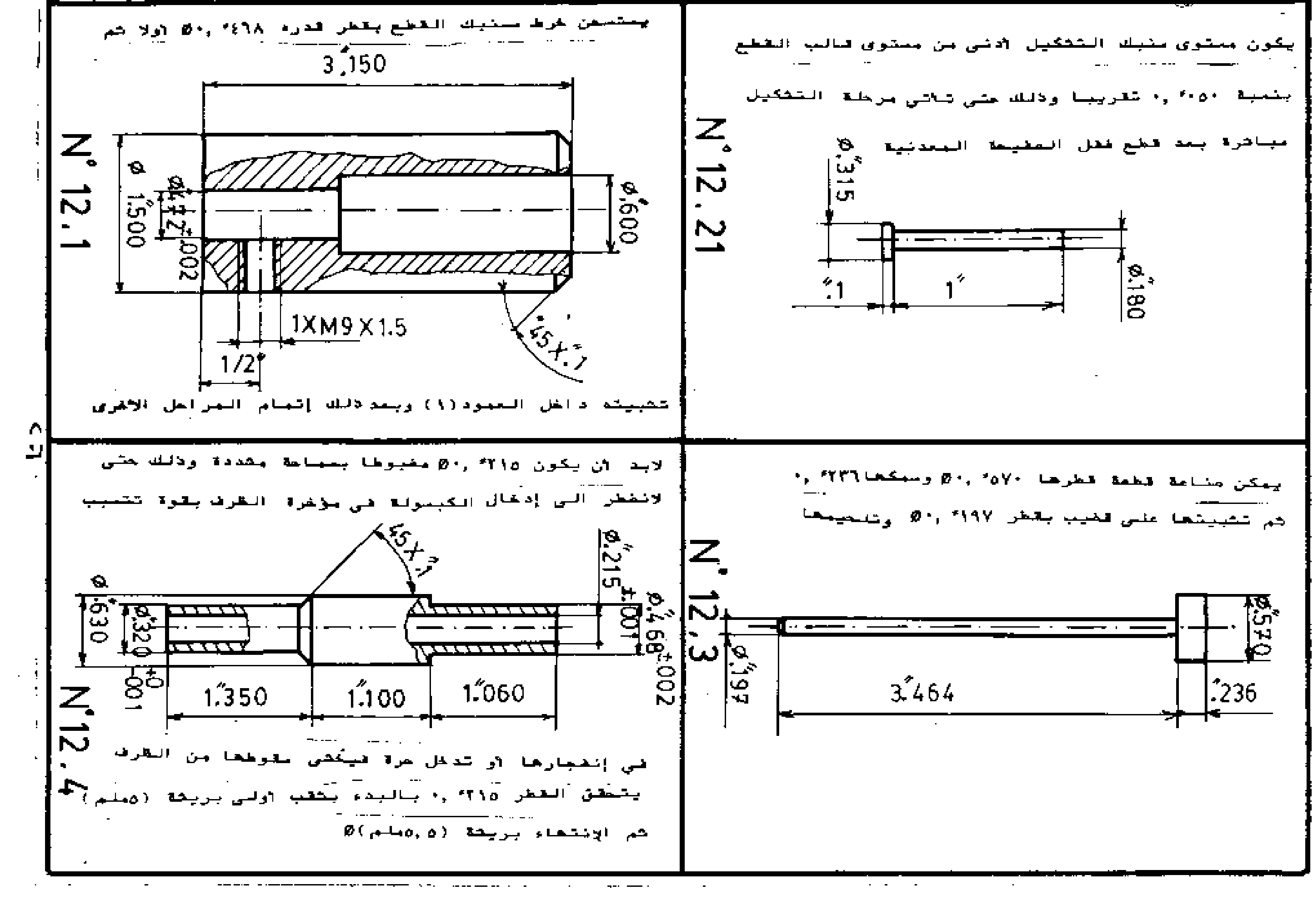
جعلنا فتحة بعرض ٢٧٠" ,على جهة واحدة من لوحة التوجية لمحولة الرؤيا خلال الإنتاج



يجب أن يكون عمله كل لوحة (قالب أوقاعدة أو لوحة توجية) متساويا تماما من جميع جهاتها الاربع وذلك حتى تتحقق الزاوية القائمة (٩٠)° بين سطوحها وبين التقوير الاوسط بعد جمعها.

ويتم ذلك باسناده كل لوحة على رأس المخرطة جيدا والدق عليها قليلا ثم تثبيتها بقوة مع توجيه فلم الفراطة بشكل يجعله بعيدا عن الطعوم الثلاثة

N° 12.8


N° 12.21
يكون مستوى سنبك التشكيل أدنى من مستوى قالب القطع
بنسبة ٠,٠٥٠" تقريبا وذلك حتى تأتي مرحلة التشكيل
مباشرة بعد قطع شكل المطيعة المعدنية
ø.315"
.1"
1"
ø.180"
N° 12.1
يستحسن خرط سنبك القطع بقطر قدره ٠,٤٩٨" Ø أولا ثم
3.150"
ø 1.500"
ø.472"±.002
ø.600"
1XM9 X1.5
1/2"
45X.1"
تثبيته داخل العمود (١) وبعد ذلك إتمام المراحل الأخرى
N° 12.3
يمكن صناعة قطعة قطرها ٠,٥٧٠" Ø وسمكها ٠,٢٣٦"
ثم تثبيتها على قضيب بقطر ٠,١٩٧" Ø وتلحيمها
ø.197"
3.464"
.236"
ø.570"
N° 12.4
لابد أن يكون ٠,٢١٥" Ø مضبوطا بمساحة محددة وذلك حتى
لانفطر الى إدخال الكبسولة في مؤخرة الظرف بقوة تتسبب
45X.1"
ø.215"±.001
ø.468"±.002
ø.630"
ø.320" +0 -.001
1.350"
1.100"
1.060"
في إنفجارها أو تدخل مرة فيكفي سقوطها من الظرف
يتحقق القطر ٠,٢١٥" بالبدء بثقب أولي بريشة (٥ملم)
ثم الإنتهاء بريشة (٥,٥ملم) Ø

تحصل القطعتان ٧و٨ من ٩و١٢ بإزالة نقاط اللحام لتكوير قطر (Ø ″١,٣٥٤) قبل فكهما من راس المخرطة

Ø 3.150

E

E

45°

E-E

Ø .374

Ø ″.314

″.630

Ø 1.354

Ø 4″.724

N° 12.10

كاتم الصـــوت

بدأ التعامل بكاتم الصوت منذ القرن (١٩)م لأغراض الصيد والرياضة ، إلى أن تطور تصنيعه خلال الحرب العالمية الثانية ، والحرب الكورية ،والحرب الفيتنامية ،وذلك للأهمية المترتبة على إستخدامه في الأعمال الخاصة .

ولمعرفة مبدأ عمل الكاتم يمكن تشبيهه بماسورة (إكزورت) السيارة -ماسورة العادم-ففي حالة السيارة التي ليس لها ماسورة عادم متصلة بنهاية ماكينة الإحتراق الداخلي فسوف يخرج الغاز طبيعيا وبسرعة أكبر من التي لها ماسورة عادم، غير أن صوتها سيكون مزعجا ومرتفعا . كما أن حديثا تضاف (مصفاة) في نهاية ماسورة العادم تساعد إضافيا على خفض الصوت قدر الإمكان.

إستخدامات الكاتم:

الاستخدام الأمثل له هو داخل المناطق المأهولة ، حيث أن صوت الإطلاق غير مألوف ويلفت النظر اليه مباشرة ،ويستخدم في الحماية الشخصية والإغتيالات، حرب المدن، التدريب السري.


كواتم الصوت

و يمكن تلخيص المجالات العسكرية لاستخدام الكواتم في الامور التالية : -

١ - العمليات السرية التى يرغب فيها بتفادي الاشتباك مع العدو ، مثل عمليات الاستطلاع و الاستكشاف خلف خطوط العدو ، ومثل عمليات التجسس على المنشآت و المراكز المعادية .

٢ - الاغتيالات : و استخدام الكواتم فيها امر مفهوم تماما .

٣ - سلاح حماية للطيارين ، وخاصة طياري طائرات التجسس .

٤ - التدريب السري لمجموعة من الافراد .

٥ - الكمائن .

من المعروف علميا ان الموجات الصوتية الناتجة عن ضجيج الفوهة هي المسؤولة عن كشف اتجاه الاطلاق ، واعطاء الخصم بالتالي المقدرة على تحديد مصدر النيران و الرد عليها . لذلك اذا امكن تقليل ضجيج الفوهة فان الشخص المستقبل للرماية لا يمكنه تحديد مصدرها بالضبط . و لايمكن الاعتماد على ضجيج الرصاصة لتحديد مصدرها لكونه مسموعا ولكنه لا يعطي اتجاها محددا . لهذا فان تركيب كاتم فوهة على سلاح رشاش قد يكون عملا ذا فائدة ، خاصة وانه يضاعف من ارتباك العدو لعدم مقدرته على تحديد اتجاه النيران . و ان الغرض من تركيب كاتم على فوهة السلاح الرشاش ليس المقصود منه اخفاء صوت السلاح تماما في هذه الحالة . و انما الهدف الاساسي هو اخفاء مصدر النيران ، خاصة اذا كان للكاتم قابلية اخفاء اللهب الناتج عن الرماية ايضا .

و يمكن استخدام ٥ اسلحة مزودة بكواتم صوت ذات كفاءة عالية لاثارة الذعر في مقدمة المشاة او لاقتناص مؤخرتهم بدون ان تلاحظ مجموعات المقدمة الامر ، و قد استخدم هذا الاسلوب بنجاح كبير في فيتنام و ساعد جو الادغال في تمويه القناصة و اخفائهم . وقد كان لهذا الاسلوب آثار نفسية مدمرة على الجنود الامريكان ، حيث كان الكثير منهم يصاب بالرعب و الفزع .

كواتم الصوت: لماذا يحدث السلاح صوتا؟!

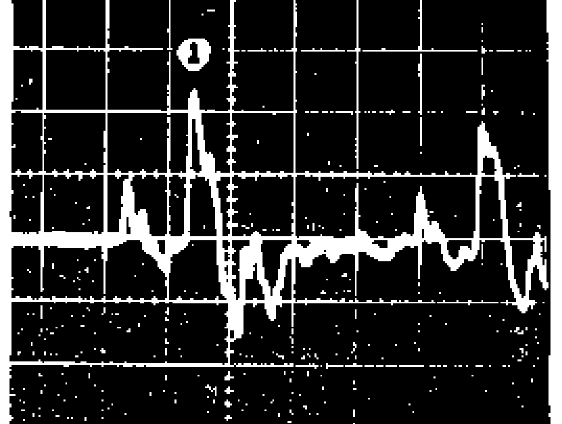
بالنسبة للمسدسات هنالك ثلاثة أسباب لحدوث الصوت

(١) فوهة العصف: يحدث إنفجار عنيف عند الفوهة بسبب عصف الفوهة إذ ان الغاز المنفجر داخل السبطانة ثم إنطلاقه الى الخارج وإنتشاره بسرعة يولد صوت عنيف عند فوهة السبطانة لإصطدامه بذرات الهواء.

(٢) سرعة الصوت: إذا كانت سرعة الطلقة أكبر من سرعة الصوت(٣٤٠م/ث) يحدث إنفجار للصوت مثل الذي يحدث عندما تخترق الطائرات الأسرع من الصوت جدار الصوت.

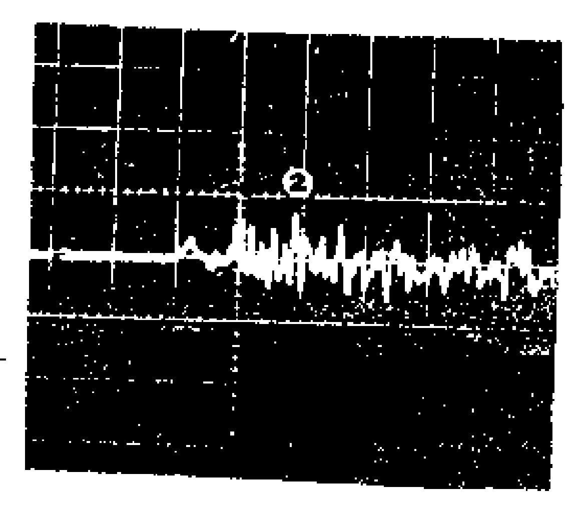
(٣) حركة الأقسام وخروج الغاز المتبقي في السبطانة وذلك لأن إحتكاك مجموعة الأقسام مع السلاح بالإضافة الى خروج الظرف الفارغ كل هذه العوامل تولد صوتا قويا نسبيا يؤدي الى إنتباه الآخرين. ولكن اهم سبب لحدوث الصوت هو عصف الفوهة ..

فـي الشـكل الـبيـانـي نلاحظ موجات صوتية صادرة من إنطلاق طلقة (٩)ملم برابلوم (صب سونيك) أي بطيئـة السرعة عـبر ميكروفـون متصـل بجهاز اسكيلوغراف وهذا شكل الموجات .



نلاحظ إرتفاع حدة الصوت الى اقصاه في النقطة [1] عنـد خروج المقذوف من الفوهة وذلك لعدم وجود كاتم للصوت.==============>

وفـي الشـكل الثـانـي نلاحـظ ان جميع الموجات منخفضـة الحدة وعلى نفس المستوى لوجود كاتم صوت عنـد فوهة السبطانة وعند المقارنة بين الشكلين ستجد الفرق واضحا .



قبل البدء في موضوع الكواتم يجب الإنتباه الى الامور التالية :

١ - لا يوجد حتى الآن جهاز قادر على كتم الصوت بدرجة ١٠٠٪ و لا يوجد حتى الآن سلاح ناري يمكنه الاطلاق بصمت تام . و كل ما تفعله الكواتم التي تم صناعتها حتى الآن هو تخفيض الصوت الى درجة معينة . و يعتمد مقدار تخفيض الصوت على كفاءة وجودة صناعة الكاتم .

٢ - ان صناعة كاتم صوت فعال ليس بالامر السهل . فيجب على صانع الكاتم ان يعرف كيفية الوصول باجزاء الكاتم الى درجة عالية من الدقة و الضبط ، بحيث لا تتطاير القطع الكاتم في الهواء عند استخدامه نتيجة لارتطام الرصاصة بجزء من اجزاء الكاتم الداخلية ، او نتيجة لسوء تثبيت القطع .

٣ - ان هناك علاقة طردية بين حجم عيار الرصاصة والضجيج الصادر عنها . فكلما كان العيار اكبر ، كلما كان الضجيج اشد و اقوى . و يؤثر هذا بالتالي على فعالية الكاتم . وهذا هو السبب في ان اغلب عمليات الإغتيال تنفذ بواسطة اسلحة صغيرة العيار مثل (٠,٢٢) .

مقدمة في كيفية عمل الكاتم :

هناك في الحقيقة سبعة عناصر مختلفة تدخل في تشكيل صوت السلاح الناري ، رغم ان واحدا او اثنين منها قد لا يكونا موجودين تحت ظروف معينة ، او قد تكون ضئيلة جدا بحيث يصعب ملاحظتها ، وهذه العناصر هي :

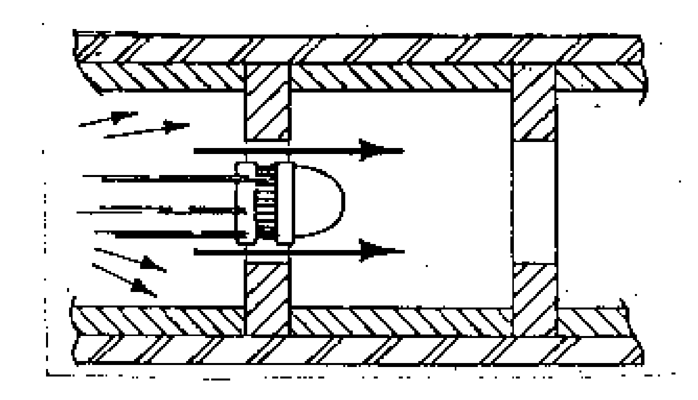
١ - الموجة الاولية : و يمكن تعريفها بانها الموجة الصوتية الناتجة عن حركة الهواء المضغوط ، عند محاولته الخروج من السبطانة نتيجة لدفع الرصاصة للهواء الموجود امامها و يخرج هذا الهواء قبل خروج الرصاصة بالطبع .

٢ - صوت احتكاك الرصاصة بالسبطانة عند خروج الطلقة : ومن المعرف ان الرصاصة (المقذوف) عادة بقطر اقل من قطر السبطانة ، لضمان توفير قوة دافعة كبيرة خلفها . والصوتان الاول و الثاني يمران عادة بدون ملاحظة في الاسلحة النارية عديمة الكاتم . حيث يغطيان تماما بالصوت الثالث و الذي يسمى بضجيج الفوهة .

٣ - ضجيج الفوهة : هو ذلك الصوت الناتج عن تسرب غازات البارود المشتعلة ذات الطاقة العالية من فوهة السبطانة . وهذا الصوت يكون معظم ما نسمعه من ضجيج عند اطلاق النار من سلاح عديم الكاتم .

٤ - الهبة الجانبية : و يكون هذا الصوت في الاسلحة المزودة بكواتم صوتية فقط . فمن المعروف ان سبطانة كاتم الصوت يجب ان تكون ذات قطر اكبر من قطر الرصاصة نفسها (لاحظ الفرق بين قطر السبطانة وقطر الكاتم) لكي تسمح للرصاصة (المقذوف) بحرية الحركة خروجها منها . ونظرا لان قطر سبطانة الكاتم اكبر من قطر المقذوف ، فان بعضا من الغازات الدافعة تتسرب من

جوانب المقذوف سابقة اياه الى الخروج من الفوهة ، و لتنضم بالتالي الى الموجه الاولية ، كما يبدو في الشكل التالي :



٥ - الضجيج النفثي : و يوجد هذا الضجيج ايضا في الاسلحة ذات الكواتم فقط ، و يمكن تعريفه بانه الضجيج الناتج عن الاضطراب و الحركة الدوامية و انعكاسات الغاز الدافعة ، نتيجة لاصطدامه بالاجزاء الداخلية للكاتم نفسه .

٦ - الضجيج الميكانيكي : و يمكن تعريفه بانه الصوت الناتج عن حركة الاجزاء الميكانيكية للسلاح . و يكاد يكون هذا الصوت هو اكثر الاصوات ملاحظة في الاسلحة الآلية او النصف آلية و المجهزة بكاتم عالي الكفاءة . ويكاد هذا الصوت ان يكون منعدما في الاسلحة ذات التلقيم اليدوي . ويكون هذا الصوت مصحوبا بصوت الغازات المتسربة من غرفة الانفجار عند انفتاح الغالق وذلك في الاسلحة ذات التلقيم الآلي .

٧ - ضجيج الرصاصة : والذي يمكن تعريفه بانه الصوت الناتج عن اختراق المقذوف بعد خروجه من فوهة السلاح لحاجز الصوت . وهو بكل بساطة صورة مصغرة لضجيج الانفجاري الذي يسمع عندما تخترق طائرة نفاثة حاجز الصوت . و تنشيء هذه الظاهرة عندما يسير المقذوف في الهواء بسرعة تساوى او اكثر من ٣٣٠ مترا في الثانية . حيث تتجمع جزيئات الهواء عند مقدمة المقذوف ، و تتقارب من بعضها البعض بفعل الضغط الهائل الذى يشكله المقذوف عليها . و نتيجة لهذا الضغط تتحول جزيئات الهواء الى حالة الريبة من الحالة السائلة مكونة طبقة حاجزة فوق المقذوف . وعندما يخترق المقذوف هذه الطبقة الحاجزة تحدث خلخلة هوائية تترجم على شكل موجة صوتية حادة والتي تعرف اثارها باختراق حاجز الصوت . وهذا الصوت هو اسهل الاصوات كتما وهو معدوم تماما في العيارات التى تقل سرعة مقذوفها عن ٣٣٠ مترا في الثانية .

ملاحظة :

(٣٣٠ متر في الثانية = ١١٠٠ قدم في الثانية و من نماذج هذه العيارات 0.44 Special , 0.38 Special , 0.380 ACP , 0.32 ACP , 0.45 ACP و هذه ... الخ) وهذه العيارات مصنوعة خصيصا للاستخدام في الاسلحة ذات الكواتم .

كيف نخفف صوت عصف الفوهة ؟!:

يحدث عصف الفوهة بسبب الضغط ولذلك نخفف الضغط ونقسمه الى أجزاء،جزء يخفف داخل السبطانة والقسم الثاني خارج السبطانة في منطقة محدودة ، والضغط حسب القوانين الفيزيائية (الضغط)(حجم الغاز) /درجة الحرارة (فهرنهايت)=ثابت الغاز الجزئي.

ولتخفيف الضغط نزيد في حجم الغاز ونخفض درجة الحرارة ولكن كيف نعمل ذلك؟! نزيد حجم الغاز بجعله يمكث أطول مدة في منطقة محدودة ، وهناك عدة طرق لخفض الحرارة منها: جعل جزيئات الغاز ترتطم ببعضها لتخفيف السرعة لأن سرعة الاحتكاك هي التي تولد الحرارة .

والارتطام بسبب إرتداد جزيئات الغاز بعد إصطدامها بحلقات رقيقة معدنية محكمة داخل اسطوانة مصمتة.أنظر الصورة (٢) وبذلك تخلصنا من المشكلة الأولى وهي عصف الفوهة .

المشكلة الثانية وهي سرعة الطلقة التي تفوق سرعة الصوت :والطريقة العامة لتفادي هذه المشكلة توجد طلقات خاصة تسمى "سب سونيك"وهي أقل من سرعة الصوت وهي مصممة بعدة طرق منها:_

(١) تكون كمية البارود قليلة ومن النوع السريع الإشتعال

(٢) المقذوف أثقل وزنا من المقذوف العادي حتي يقلل من السرعة

(٣) ونستطيع إستخدام الطريقتين معا (الاولى والثانية)مقذوف ثقيل مع بارود قليل.

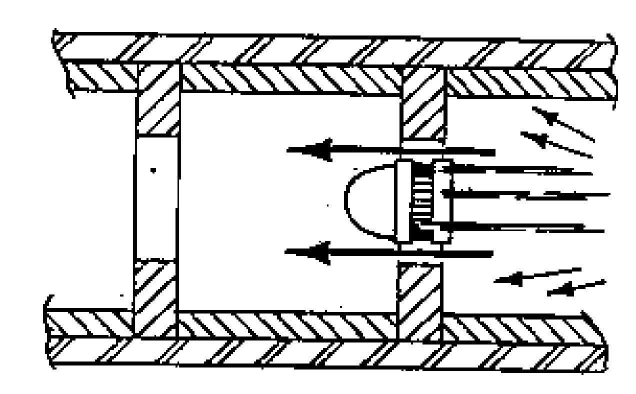
(٤) تكون هناك ثقوب على السبطانة تنفث الغاز المندفع خلف الطلقة بنسبة ٣٠٪ فتقل سرعة الطلقة

المشكلة الثالثة وهي حركة الأقسام وخروج الغاز المتبقي ولتلافي هذه المشكلة نقوم بالإجراء التالي : نجعل السلاح يرمي دراكا (طلقة /طلقة)ثم نقيد حركة الأقسام وبعد المسدسات لها قيد يمنع رجوع الأقسام وإبقاء الظرف الفارغ في حجرة الانفجار ووضع مادة تسمى(تفلون)مثل الشحم في مناطق الارتطام في حركة الأقسام .

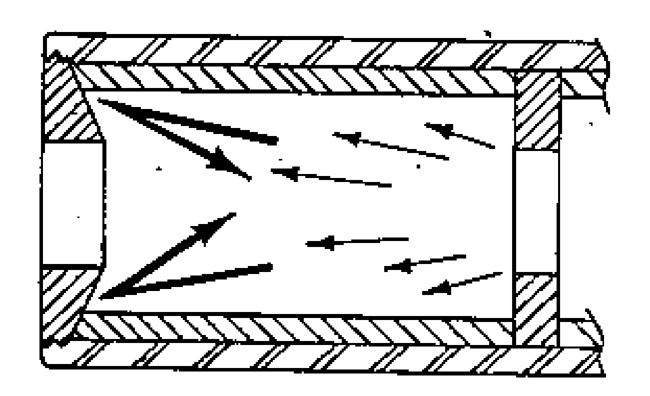
وتعتبر الطريقة الأولى هي أفضل إجراء تتخذه لحل هذه المشكلة .

<u>خلاصة القول</u>: مما سبق نرى أن عمل الكاتم يتمثل في تأخير خروج الغاز المضغوط ثم إنتشاره ببطء في حيز محدد ثم تغيير وتكسير إتجاهات موجات الغاز المنطلق خلف المقذوف،بواسطة سلسلة متتابعة من الحواجز التي تمنع تدفق الغازات مقترنا بذلك بنفس طبيعة المعدن الممتص للموجات الصوتية. كل ذلك بدون أن تؤثر على سرعة المقذوف أو خط سيره.

الصورة الاولى : السبطانة لحظة الانفجار وقبل خروج المقذوف من السبطانة



الصورة الثانية : إرتطام جزيئات الغاز بالحلقات وارتدادها



قام الاختصاصيون بعدة تجارب وإختبارات لكواتم الصوت لمعرفة الجهة التي يكون فيها الصوت أعلى من الجهات الأخرى فوجدوا :

(١) إن صوت عصف الفوهة عند زاوية (٣٠°) يكون في المنطقة التي بين إتجاه الرمي وزاوية (٣٠°) عن إتجاه الرماية يكون أقوى من المناطق والجهات الأخرى.

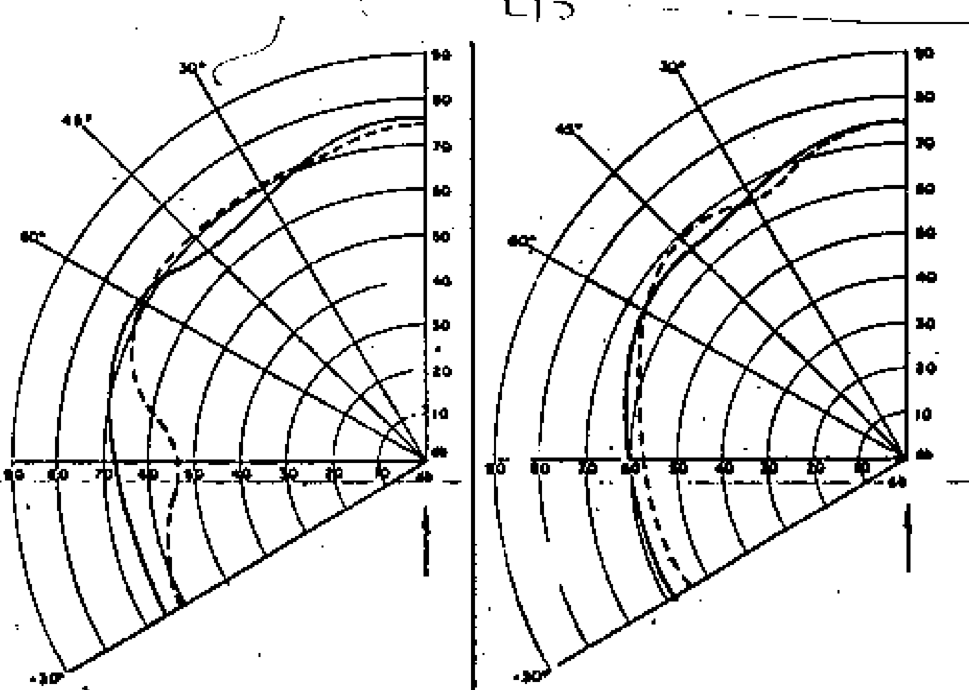
(٢) إن صوت حركة الأقسام يلي صوت عصف الفوهة في القوة عند المنطقة القريبة من زاوية (٩٠°).

(٣) يوجد هناك نوع من المسدسات يسمع له صوت قوي بزاوية (٤٥°) وعلى مسافة (٤٥°) متر.

ومن هذه التجارب يجب علينا الاحتياط فمثلا عندما يكون هناك شخص بزاوية (٩٠°) وآخر بزاوية (٤٥°) وثالث بزاوية (٣٠°) فعند الرماية يجب الرجوع الى الخلف حتى تخلي الزوايا عن إتجاه الرمي

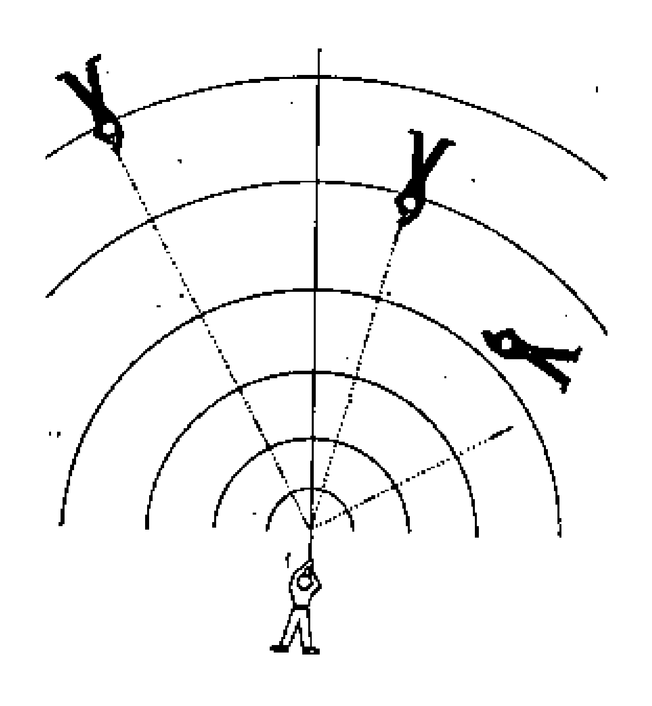
الخط المتقطع يدل على إتجاه الرمي (٨٥م)

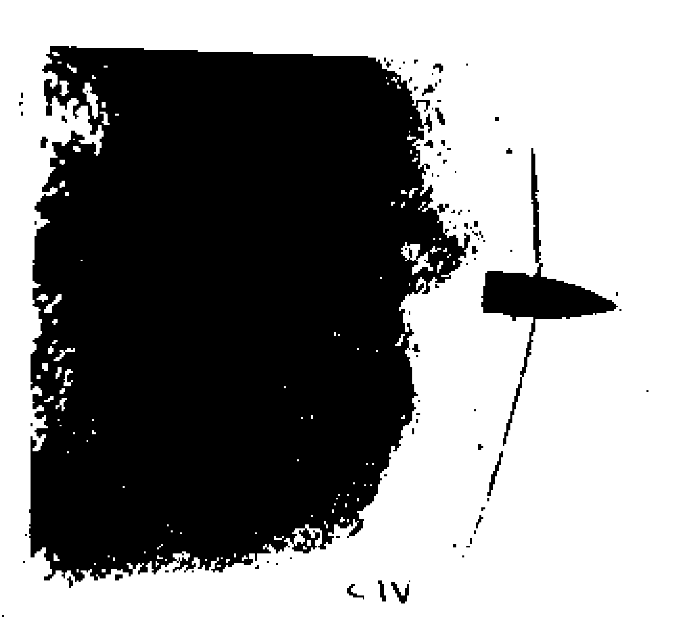
الخط المتصل (٤٥م)


30°
45°
60°
-30°
90
80
70
60
50
40
30
20
10
db

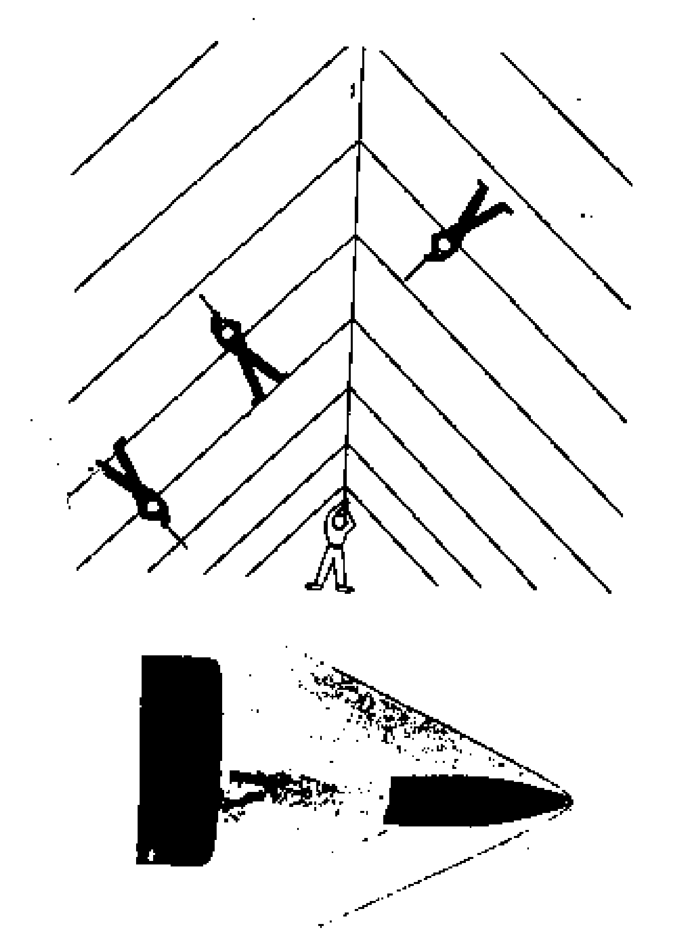
لماذا تستخدم كواتم الصوت

لاحظ في الصورة عملية الاطلاق بدون كاتم صوت تلفت النظر الى مكان الرماية بواسطة صوت موجات عصف الفوهة مع صوت إختراق الطلقة لجدار الصوت.

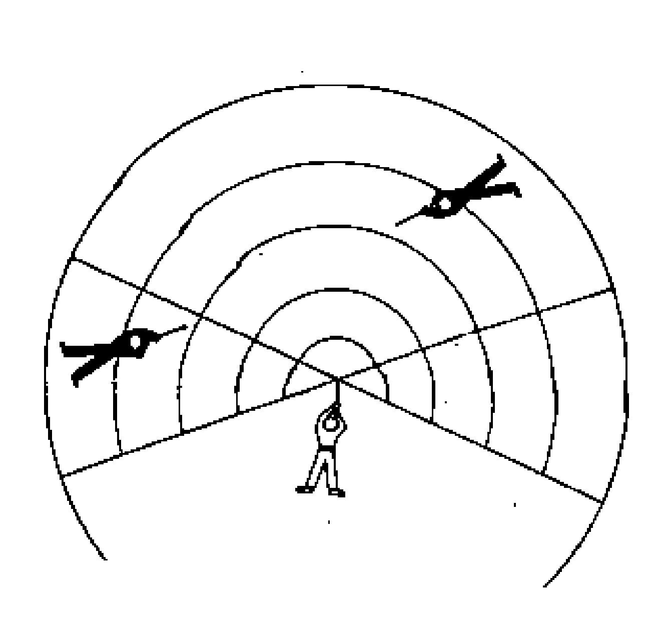


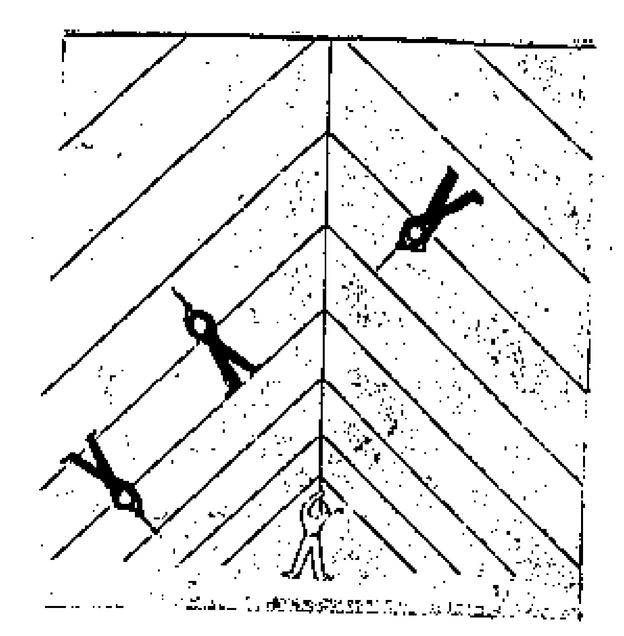


لاحظ صور الرماية بدون موجات عصف اللوحة (بكاتم) ولكن الرصاص أسرع من الصوت فصوت الاختراق يلفت النظر الى جهة ما ولكن بعد عدة طلقات يمكن تحديد إتجاه الرمي



لاحظ الصورة الثالثة رماية بكاتم صوت وسرعة الرصاصة اقل من سرعة الصوت ونلاحظ أن (A) و(B) يسمعان صوت خفيف جدا لموجات عصف الفوهة أو حركة الأقسام ولكن لايستطيع تحديد المكان لضعف الصوت في المنطقة (D) لايسمع شيئا وإذا دقق السمع فلن يستطيع تحديد مكان الرماية لأن الصوت الذي سوف يلتقطه آتية من أقرب منطقة له (A/B) وليس من منطقة الرمي أما (C) فبما أنه خلف الرامي فسوف يسمع أي صوت يصدر من السلاح ولذا يجب الانتباه لهذه النقطة.





استخدام كاتم الصوت فى الكمين ، يحرم العدو من امكانية تحديد مصدر النيران .

انواع الكواتم :

هناك عشر مبادىء مختلفة مستخدمة في صناعة الكواتم وهي :

1 - Chamber System .

2 - Diversion System .

3 - Entanglement System .

4 - Spring System .

5 - Absorbtion System .

6 - Barrel Piercing System .

7 - Rubber disk System .

8 - Gas dynamic contrary wrapped System .

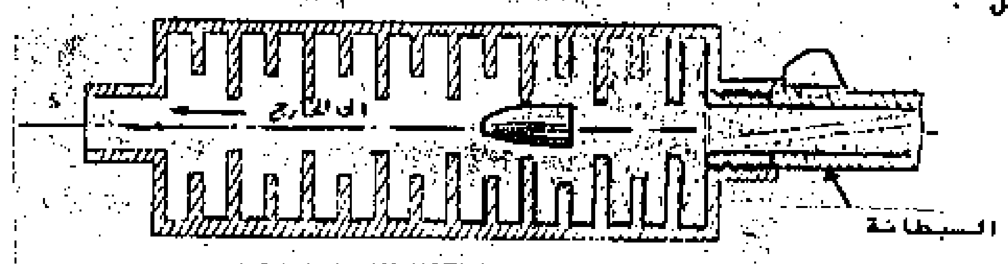
9 - Reflection and withdraw suction System .

10 - Closed chamber with piston transfer System .

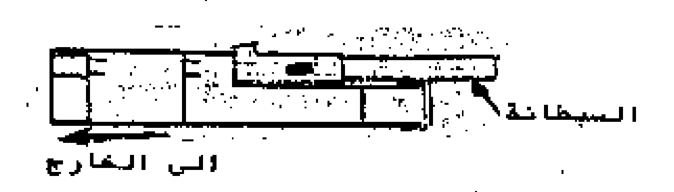
نظام الحجرات

Chamber System

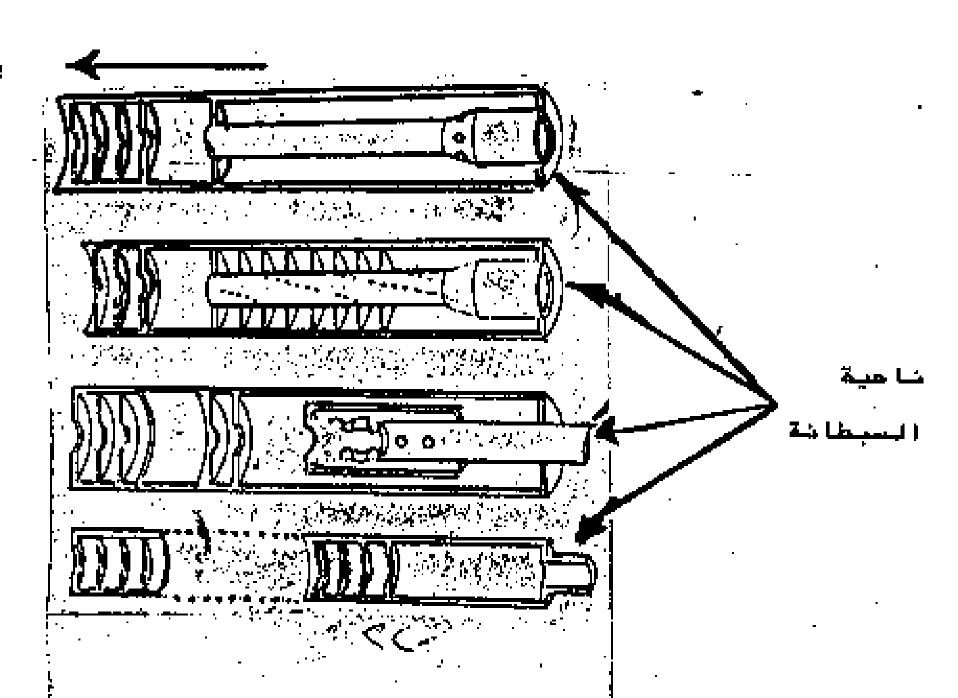
يعتمد هذا النظام على امرار الغازات الناتجة عند انطلاق المقذوف على حجيرات تمدد . حيث يفقد الغاز فيها جزءا من طاقته نتيجة لتمدده ، كما تلعب المادة التى تصنع منها الحجيرات ، والتى تكون ذات مقدرة عالية على امتصاص الحرارة مثل النحاس و الالمنيوم ، على تبريد الغاز كما موضح فى الشكل .



وقد يعتمد فى بعض الحالات امرار الغازات فى حجرات كبيرة لزيادة مقدار التمدد الى اقصى حد ممكن كما فى الشكل التالى .



او قد تستخدم اضافات على نظام الحجيرات مثل اضافة ثقوب الى السبطانة كما فى الشكل التالى .



نظام التحويل

Diversion System

يستخدم فى هذا النظام عددا من القموع المعدنية ذات شكل هندسي معين . وهذا الشكل عبارة عن قمع قاعدته تتجه نحو السبطانة و راسه باتجاه المخرج . و يسمح هذا الشكل بتمدد الغاز تدريجيا و انعكاسه الى الخلف عند اصطدامه بجدار القمع التالي ، مما يؤدي الى حدوث اضطراب فى حركة الغاز ، فينتج عن ذلك تاخير خروجه من السبطانه . وفيما يلي عدد من الإشكال الهندسية القائمة بهذا النوع من الكواتم .

الى الخارج

السبطانة

السبطانة

الى الخارج

غطاء الفوهة

Enlarged Cross Section of Kenney Silencer

مسننات لتثبيت الكاتم على السبطانة

منظر امامي لغطاء الفوهة

Muzzle View

Cross Section of Disk

منظر جانبي للقرص

Rear View

منظر خلفي

الى الخارج

السبطانة

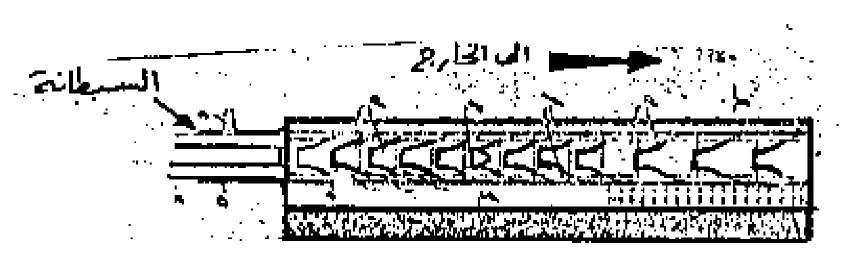
Cross Section with Disks

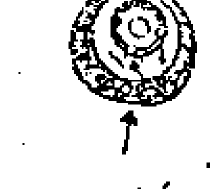
Rear View of Impact Plate

Cross Section of Disk

Rear View

وفى التصميم التالي نلاحظ ان المصمم قد جعل السبطانة تمر فى نقطة غير مطابقة لمركز الانبوب الحاوي . والحكمة فى هذا هي تركيب الكاتم على فوهة السلاح بحيث يكون معظم الانبوب الحاوي فى الناحية السفلية ، مما يؤدي الى عدم اعاقة الرؤية بالنسبة للرامي عند محاولته النظر الى الشعيرة . كما انه استخدم لبادة من اسلاك الالمنيوم او النحاس فى الجزء السفلي للمساعدة على امتصاص الحرارة .

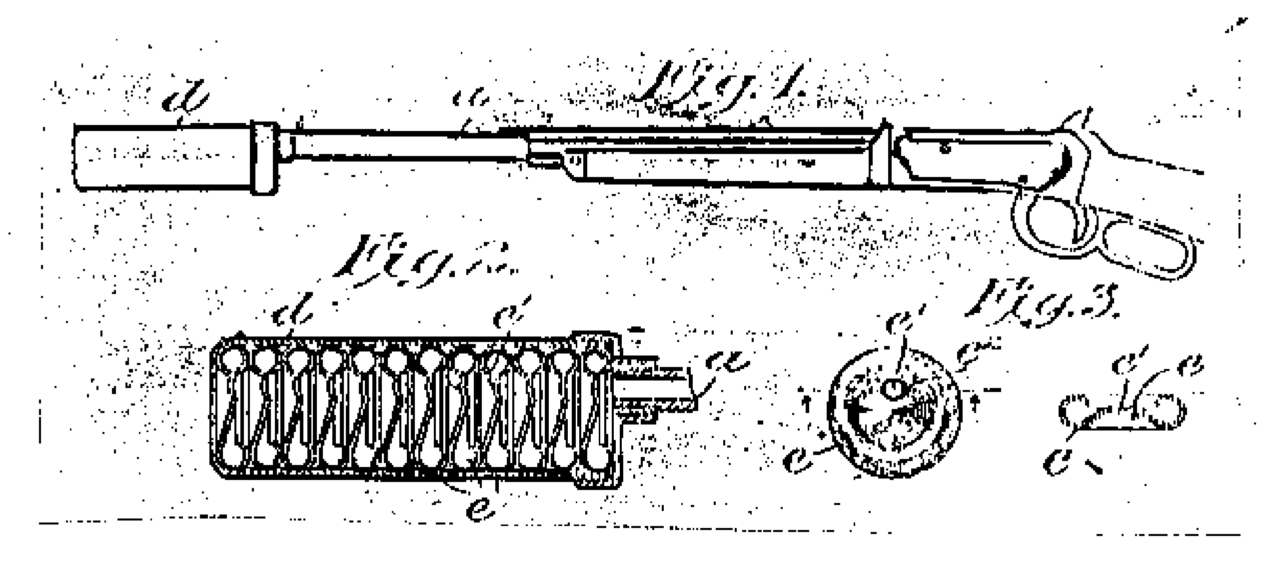




النظام المتشابك

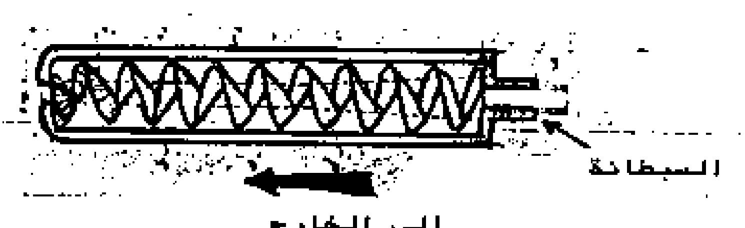
Entanglement System

ويعمل هذا النظام على تأخير خروج الغازات من الانبوب الحاوي باجباره على السير في مسار حلزوني . ويعتبر كاتم مكسيم الامريكي وهو اول كاتم ظهر على الإطلاق من ضمن هذا النظام ويعتبر الى الآن من انجح الكواتم على الإطلاق .



كاتم مكسيم (النسخة المعدلة الثالثة)

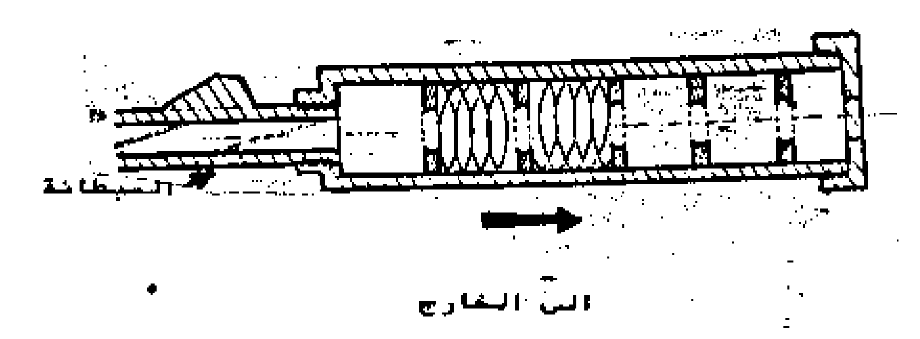
وقد ظهرت عدة انواع من هذا النظام الا انها تحمل كلها نفس المبدىء ، ولكن ضمن فروق في طريقة تنفيذه ، كما هو موضح في الشكل التالي .



نظام الضواغط الزنبركية

Spring System

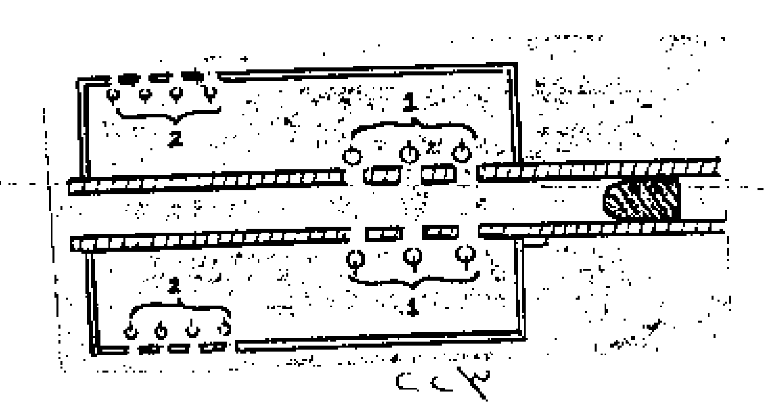
تتلخص فكرة هذا النظام فى امتصاص طاقة الغازات المندفعة بواسطة مجموعة من الضواغط . وفى الحقيقة لا يعتبر هذا النوع من الانظمة فعالا لكتم الصوت ، بل يمكن تصنيفه بانه مخفض للصوت ليس الا . و يوجد بالطبع عدد من التطبيقات المختلفة على فكرة الضواغط الزنبركية كما يبدو فى الشكل التالي .



الى الخارج

حيث تقوم الغازات الخارجة بدفع الاقراص المرتبطة بالضواغط ، فتقوم الاخيرة بمقاومة عملية الدفع و بالتالي ماصة بعضا من طاقة تلك الغازات .

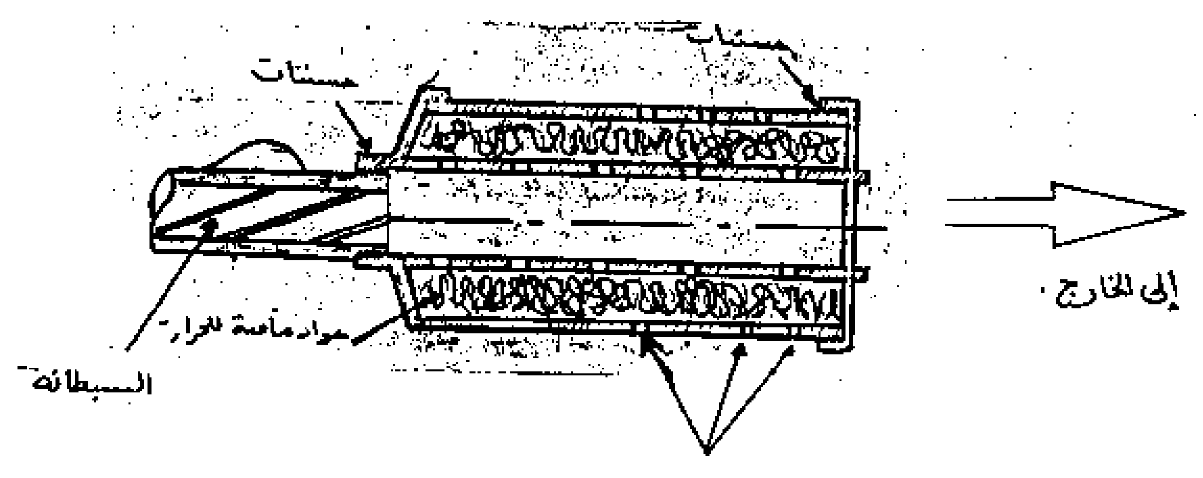
وفى النظام التالي تتمثل مجموعة كبيرة من النوابض فى امتصاص طاقة الغاز بواسطة مقاومتها لمحاولة تلك الغازات الاندفاع الى الحجرة الكبيرة . و نلاحظ ان للحجرة الكبيرة نوعين من الصمامات الاول يقاوم الإنفتاح ، وذلك لإعاقة الغازات الداخلة (رقم ١) و الثاني يقاوم الانغلاق ، وذلك لإعاقة الغازات الخارجة (رقم ٢) .



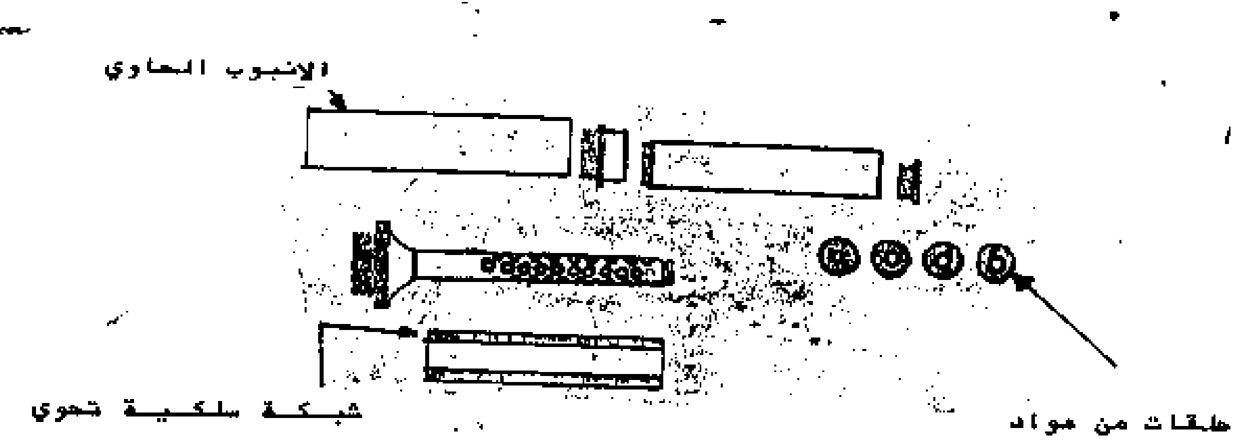
نظام الامتصاص

Absorption System

و هذا النظام مقتبس من عوادم السيارات (الاكزوست) ، حيث تمرر الغازات المضغوطة ذات الحرارة الشديدة على حجرة تحتوي على مواد ذات مقدرة على امتصاص الحرارة ، و غالبا ما تكون هذه المواد الياف من الالمنيوم او النحاس ، فيؤدي هذا الى تبريد الغازات ، وبالتالي تخفيض الصوت . و نلاحظ في هذا النوع من الكواتم ان الجدران الخاصة بالانبوب الحاوي تحتوي على ثقوب لتسهيل خروج الغاز منها .



وقد حاول البعض استخدام انبوب العادم الخاص بماكينات قص الحشائش لصناعة كاتم صوت ، ولكن ينبغي اتخاذ الحذر الشديد عند استخدام مثل هذا الاسلوب ، نظرا لاحتمال تمزق و تطاير الانبوب عند الاطلاق ، وذلك لرقة جدرانه .



مثال آخر لكواتم الامتصاص ، ويلاحظ استخدام السبطانة المثقوبة

نظام السبطانة المثقوبة

Barrel Piercing System

تتخلص فكرة هذا النظام فى صناعة ثقوب فى مجرى الرصاصة يتم استنزاف الغازات الدافعة من خلالها الى حجرات يتم فيها عملية التبريد ، او الى الموع بهدف تشتيت طاقة الغاز . و نلاحظ ان هذا النظام لا يعمل لوحده ، وانما يجب دمجه بنظام آخر لتحقيق الفائدة المرجوة



سبطانة خاصة بالانبوب الحاوي

و يتم صناعة الثقوب اما على جسم السبطانة الخاصة بالسلاح او بصناعة سبطانة اخرى تمتد الى داخل الانبوب الحاوي للكاتم . وفى الحالة الاخيرة نلاحظ ان قطر هذه السبطانة يكون اكبر قليلا من قطر المقذوف للسماح له بالحركة .

و الجدول التالي يوضح الابعاد المقترحة لهذه الثقوب .

عدد الصفوف	مجموع الثقوب	عدد الثقوب في الصف	D	C	B	A	عيار المقذوف
٤	٤٨	١٢	٨\٣	٨\٣	٤\١	٨\٣	٠,٤٥ كليبر
٤	٤٨	١٢	٤\١	٤\١	٤\١	٨\٣	٠,٣٨ كليبر
٤	٤٨	١٢	٤\١	٤\١	٤\١	٨\٣	٩ مم
٤	٤٨	١٢	٤\١	٤\١	٤\١	٨\٣	٧,٦٢ مم
٤	٥٦	١٤	٨\١	٨\١	٣٢\٥	٤\١	٠,٢٢ كليبر

A = البعد بين مركز الثقبين بالبوصة .

B = قطر الثقب الواحد بالبوصة .

C = القطر الخارجي للمسنن فى طرف الماسورة .

D = القطر الداخلي للمسنن فى الوصلات .



بندقية مزودة بكاتم مبني على سبطانة مثقوبة

نظام الاقراص المطاطية المصمتة

Rubber Disk System

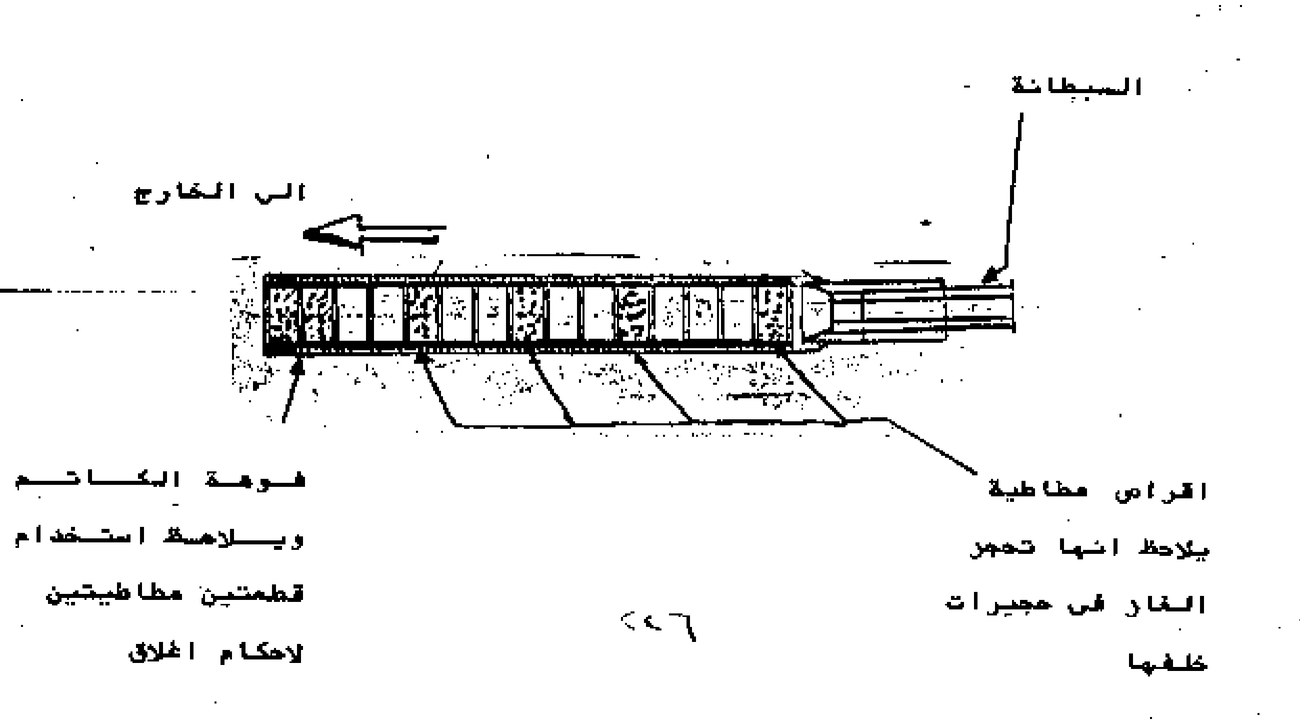
يستخدم في هذا النظام مجموعة من الاقراص المطاطية لاعاقة خروج الغازات من السبطانة . حيث يوضع قرص او اكثر من هذه الاقراص في اماكن مختارة من الكاتم بحيث تسد الطريق في وجه الرصاصة و الغازات المندفعة معها و خلفها . وبالطبع تخترق الرصاصة الاقراص المطاطية مانعة ثقبا في القرص المطاطي ، ولكن سرعان ما ينكمش الثقب على نفسه معيقا خروج الغازات .

وفي بعض الحالات يستعاض عن القرص المطاطي غير المثقوب بقرص مثقوب على هيئة صليب او نجمة خماسية و ذلك في المكان الذي يتوقع مرور الرصاصة منه . ولهذه الطريقة ميزة انها تضمن نجاح باذن الله الى حد كبير ، ولكن لها العيوب التالية .

١ - يجب ابدال القرص (او الاقراص) بعد اطلاق حوالي عشر رصاصات حيث يتآكل المطاط ، مما يؤدي الى اتساع الثقب في النهاية ، ولهذا يلاحظ ان كفاءة هذا النوع من الكواتم تنخفض كلما زاد عدد طلقات الرصاص .

٢ - ان اصطدام جسم المقذوف بقطعة المطاط يؤدي الى اختلال حركته ، وبالتالي الى عدم دقة الإصابة خاصة عند التنشين على اهداف بعيدة .

٣ - لا يصلح هذا النظام للاستخدام مع الاسلحة الرشاشة لعدم تحمله لعمليات النيران . حيث تتطاير قطع المطاط سريعا .



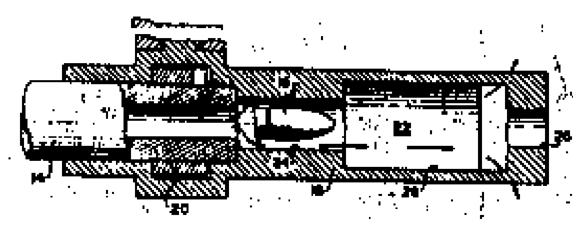
الكواتم السريعة و بدائل الكواتم

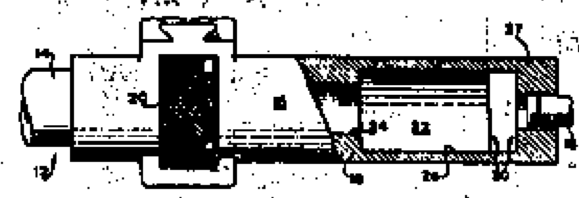
من المعلوم ان الهدف من استخدام الكواتم هو القضاء على الخصم بدون ضجيج او اشارة للانتباه ، ومن الممكن عمل ذلك بطرق سهلة بعض الشيء . فقد اكتشف ان استخدام حلمة الرضاعة البلاستيكية بتثبيتها حول فوهة مسدس عيار (0.22) بقطعة من السلك ، ينتج كاتما فعالا لعدد محدود من الطلقات ، حيث تنفخ الحلمة بالغاز عند اطلاق النار بينما تسير الرصاصة شاقة طريقها عبر الحلمة . ولكن لم تنجح التجربة مع الاسلحة ذات العيارات الاكبر .

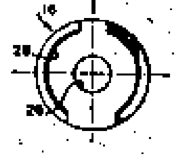
ومن الممكن الاستعاضة عن السلاح الناري باستخدام المسدسات الهوائية الرامية للسهام . حيث يملك مفعولا قاتلا خاصة اذا ما غمس رأس السهم بسم فعال .

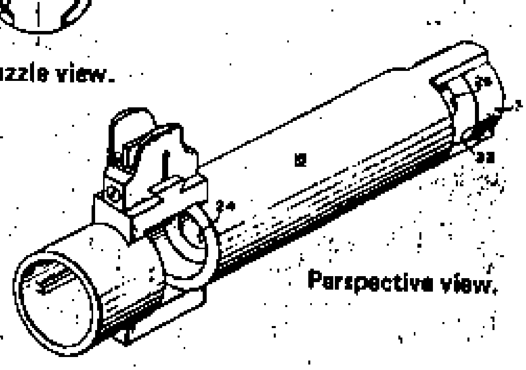
حلمة الرضاعة حول مسدس من عيار (0.22)

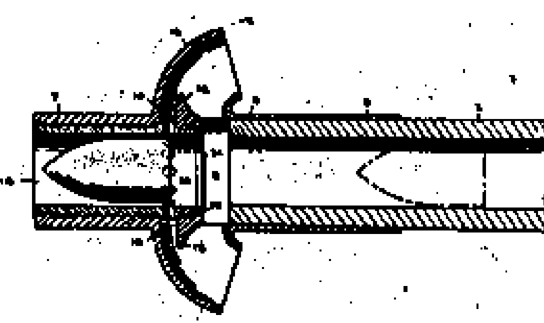
على ايـة حال يـجب تفادي التصاميم الـتالـية جميعا نظرا لـعدم صلاحيتها لـكتم الـصوت .

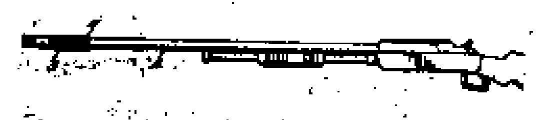

Cross section, Jerrett Noise Reducer built into barrel.


Same view as above, but with projectile leaving muzzle.


Muzzle view.


Perspective view.


Cutaway of Towson recoil brake/silencer.


Side view of shotgun with Jones silence

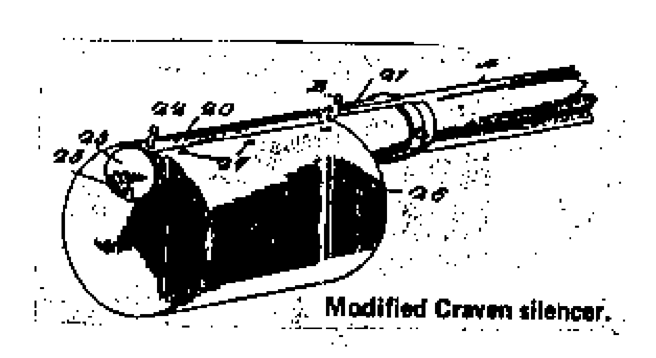

Cross section of silencer and barrel.



التصاميم التي لا تعمل

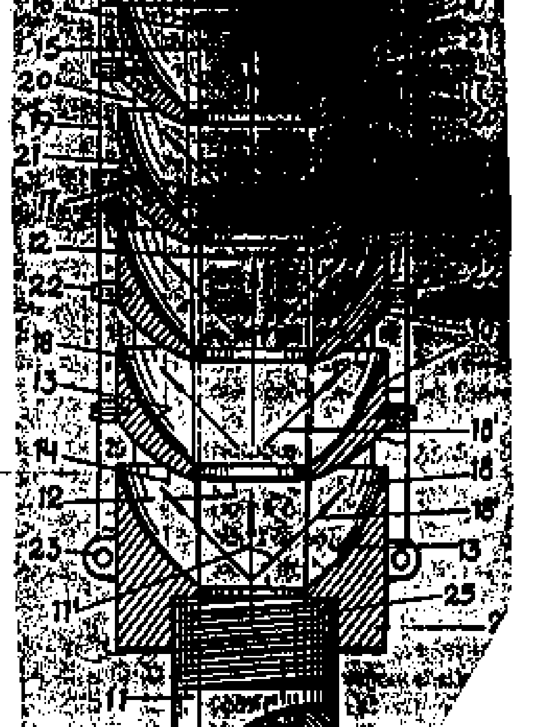
لابد من التنبيه الى بعض التصاميم التي لا تعمل ، ويجب تفادي تنفيذ هذه التصاميم اما لخطورتها او لعدم جدوتها .

فى مصمم هذا الكاتم ان بامكانه حجز الغاز بواسطة مغلاق ميكانيكي ، وهذا امر باطل لبطء الاجهزة الميكانيكية بالنسبة لسرعة الرصاصة و للخطورة الناتجة عن ارتطام الرصاصة بالمغلاق .



Modified Craven silencer.

فى مصمم هذا الكاتم انه يمكنه كتم الصوت بتشتيته للغاز فى عدة اتجاهات ، وهذا ليس بكاف .





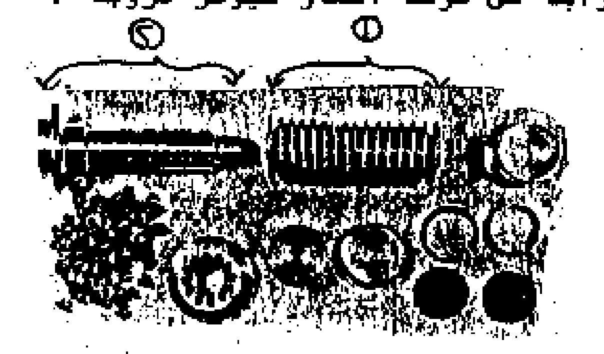
Cross section of Bernat silencer.

٢٢٩

نظام المستنات المتعارضة

Gas Dynamic Contrary Wrapped System

يستعمل هذا النظام مستنات (تشبه مستنات المواسير) كبيرة الحجم و تأخذ هذه المستنات اتجاها معينا ثم تأخذ فجأة اتجاها معاكسا ، وتتصل المستنات ببعضها البعض بانبوب مثقب . وعند اطلاق النار تندفع الرصاصة داخل الانبوب المثقب ، وتخرج الغازات من الثقوب بقوة فتأخذ مسارها تبعا للمستنات ، وهذا يؤدي الى اتخاذها حركة دورانية ، و نتيجة لتغير اتجاه المستنات ، تتصادم الغازات المتعاكسة الاتجاه عند نقطة تغيير الاتجاه ، مما ينشيء اضطرابا فى حركة الغاز فيؤخر خروجه .



الاجزاء الداخلية لكاتم صوت ، مصمم حسب نظام المستنات المتعارضة (رقم ١) و يلاحظ استخدام نظام البطانة المثقوبة و نظام الامتصاص ايضا (رقم ٢) .

و لا يوجد معلومات كافية عن النظامين الاخيرين و هما نظام الانعكاس و السحب الارتجاعي (Reflection and Withdraw Suction System) . و نظام الحجرة المغلقة مع تحويله المكبس (Closed Champer With Piston Trnsfer System)".

ملاحظات عامة

١ - يجب ان يكون السلاح المراد تصنيع كاتم له ذو سبطانة بطول كاف ، وذلك لتصنيع مسننات لتثبيت الكاتم عليها ، ويجب ان تكون السبطانة ذات كمية كافية من المعدن (السمك) ، نظرا لضرورة صناعة المسنن .

٢ - اذا كانت السبطانة قصيرة جدا ، يمكن عندها صناعة وصلة للسبطانة ، او اذا لم يمكن ذلك ، فيمكن صناعة سبطانة جديدة بطول مناسب ، وهذا ينطبق على حالة المسدسات الآلية .

٣ - تثبيت اغلب الكواتم على فوهة السلاح بصناعة مسننات خارجية على فوهة السلاح ، وببعد مناسب ، وبصناعة مسننات داخلية فى قاعدة الكاتم كما هو موضح فى الشكل الموجود فى الصفحة التالية .

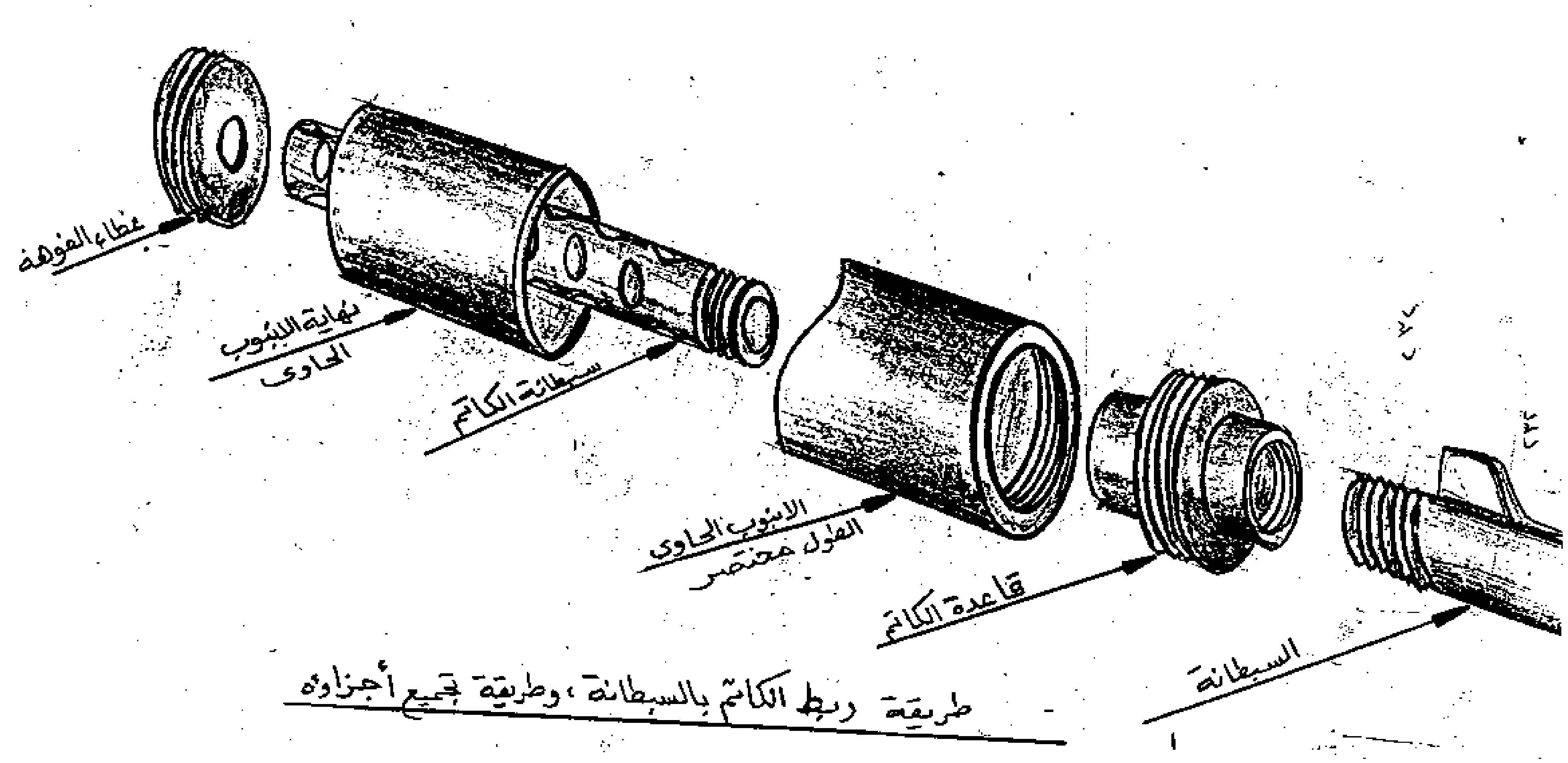
٤ - كلما كان حجم الكاتم و طوله اكبر ، كلما كانت مقدرته على كتم الصوت افضل ، ولكن يجب بالطبع مراعاة الحجم المعقول و العملى للكاتم .

٥ - تتوقف جودة الكاتم على عاملين :-

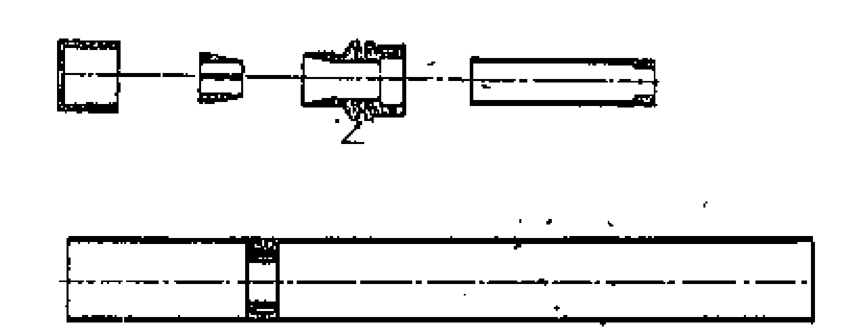
ا - جودة تصنيعه .

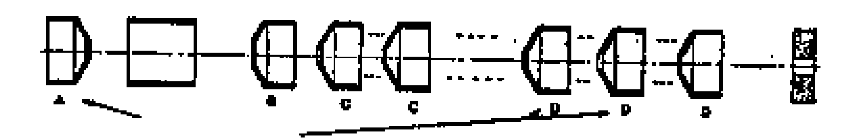
ب - جودة المعادن المستخدمة و مقدرتها على امتصاص الحرارة .

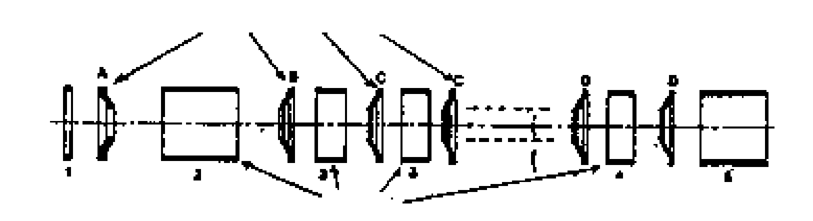
ويقصد بجودة التصنيع كفاءة تثبيت القطع ، و المحافظة على اقل قطر ممكن لفتحة الفوهة ، بحيث يسمح للمقذوف بالمرور بدون الاصطدام بفوهة الكاتم .



طريقة ربط الكاتم بالسبطانة، وطريقة تجميع أجزاؤه







لاحظ في الصورة شكل كاتم الصوت من طراز مكسيم في هذا التصميم لايوجد قطع مطاطية ولا حلقات شبكية ولاثقب السبطانة لاحظ في الشكل (A) اسطوانة يركب داخلها احد الاشكال (B) او (C) وكلا الشكلين عبارة عن حلقات خاصة دائرية سطحها مائل بشكل مقعر (وردات قمعية)وهناك أيضا حلقات خاصة بين الحلقات على شكل غرف بين الحلقات القمعية لحجز الغاز .

٢٣٣

يوجد في الوقت الحاضر ثلاثة تصاميم لكواتم الصوت :

(١) تصميم ماكسيم

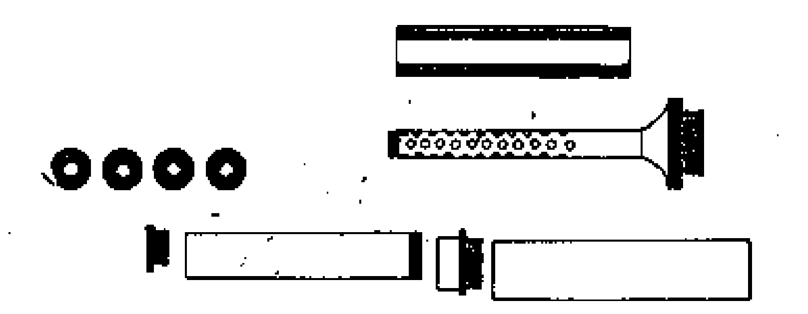
(٢) تصميم شبكة وّشر (حلقات معدنية شبكية رقيقة أو وردات روندبلة)

(٣) تصميم يجمع بين ماكسيم و وّشر

(١) تصميم ماكسيم: عبارة عن أسطوانات وفراغات بمسافات معينة وذلك لزيادة حجم الغاز وخفض درجة الحرارة في داخل غرف تقوم برد جزئيات الغاز المرتبطة بها.
وهذا التصميم جيد من ناحية التسديد لأنه لايغير إستقامة الرصاصة المنطلقة ولكن هذا التصميم لايخفف الصوت كثيراً.

(٢) تصميم وّشر: المستخدم فيه حجاب سلكي (شبكة) مثقب مصنوع من الفولاذ الصلب الذي لا يصدأ وهذا النوع يساعد على إمتصاص الحرارة والغاز الموجود لوجود الثقوب بالاضافة للفولاذ.
المهم في هذا التصميم يكون قطر مجرى الرصاصة في الكاتم أكبر من المقذوف بقليل جدا حوالي (١،ملم) حتى يبقى الغاز خلف المقذوف ولايسبقه الى الخارج وحتى يقوم الحجاب السلكي بعمله من إمتصاص الحرارة والغاز وهذا التصميم يخفف من الصوت أفضل من تصميم (ماكسيم).
وتستطيع أن تصوغ في هذا التصميم بدل الفولاذ الصلب الذي لايصدأ بنحاس مطلي بقصدير أو تنك وتستطيع أيضا إستخدام سلك تنظيف الأواني .

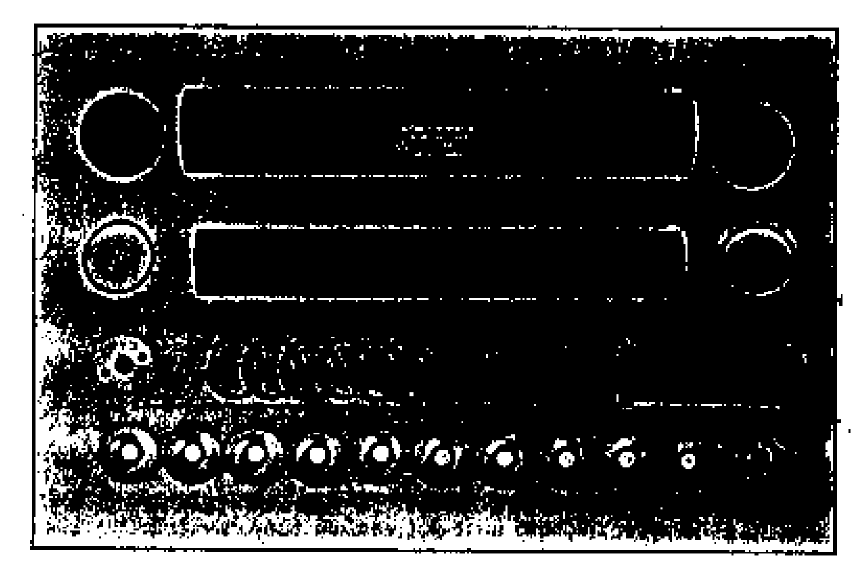
(٣) التصميم المختلط: الجمع بين التصميمين جيد لخفض الصوت لأنه يخفف الصوت أكثر من التصميمين السابقين والمشكلة أن إستقامة المقذوف تتغير مع هذا التصميم.



الصورة توضح نوع الكواتم الأمريكية عبارة عن تصميم و"ثر شبكي ،يوجد على المبطانة (٤٨) ثقب قطر الثقب(١٨,٠بوصة) وتلف على المبطانة شبكة معدنية (رقم١٦) ويوجد أمام المبطانة داخل الاسطوانة حلقات مصنوعة من نفس معدن الشبكة ويوجد خلالها ثقب لمرور الطلقة قطره(٤٧,٠بوصة)ومجموع الحلقات (٢٣٠)حلقة .

ويستخدم عيار (٤٥,٠بوصة)

وعند إستخدام هذا النوع من الكاتم يجب أن يكون ثقب مرور الطلقة في الكاتم أكبر بقليل من عيار الطلقة حوالي(١٠,)بوصة.

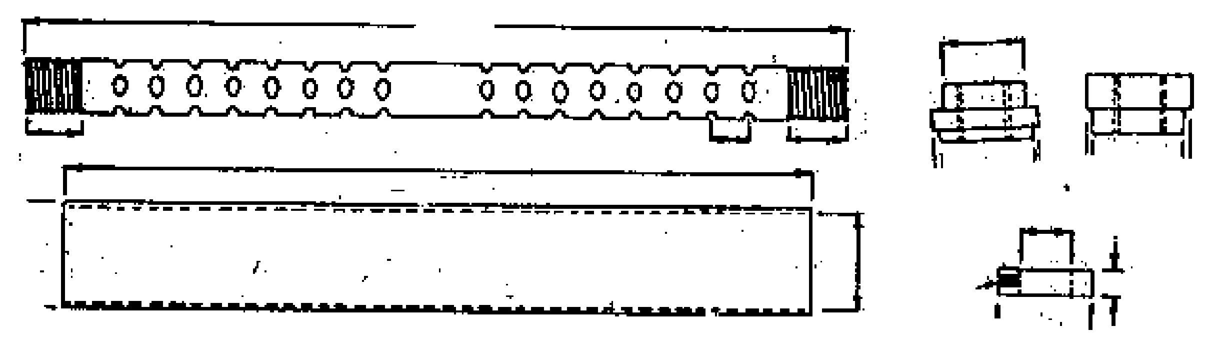


<u>سلنصر م ك (٩)</u>:

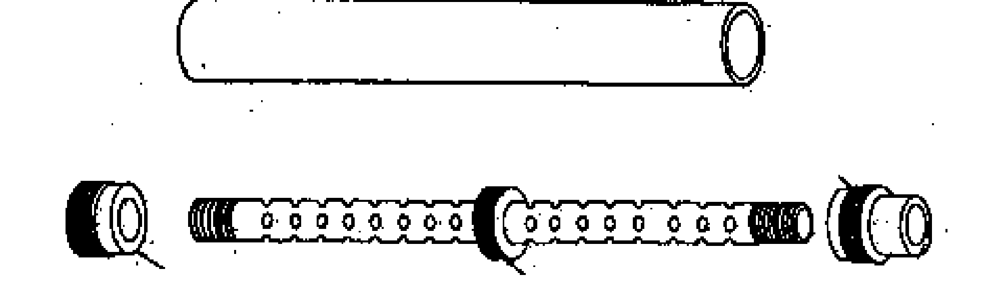
كاتم صوت أمريكي الصنع عبارة عن تصميم ماكسيم وشبكة و"شر مع بعضهما. في الجزء الاول من الكاتم بكرة عليها ثقوب وملفوف عليها شبكة معدنية وامامها شبكة معدنية قمعية الشكل بين كل حلقة قمعية واخرى حلقة عادية وكل هذا الجزء يدخل في أسطوانة في بدايتها يوجد ثلاثة صفوف من الثقوب كل صف به (١٠) ثقوب وهذه الثقوب تقابل ثقوب البكرة الداخلية، وهذه الأسطوانة تدخل في أسطوانة ثانية أكبر منها بحيث يندفع الغاز من ثقوب البكرة الى ثقوب الاسطوانة الأولى ثم يتجمع داخل الاسطوانة الثانية وبذلك يتم تخفيف الصوت

<u>ملاحظة</u>: لايوجد في العالم نظام محدد لصناعة الكواتم والفكرة تعتمد على التجربة فيمكن دمج أكثر من طريقة او اكثر من تصميم في الكاتم الواحد حسب إجتهاد الشخص وفكرته وتجربته بحيث يبتكر أفضل كاتم يخفف الصوت الى أقصى درجة ممكنة في الصورة تلاحظ عدة تصاميم داخل اسطوانة الكاتم.

النوع العام لكاتم الصوت (البسيط) حسب العيار المطلوب عبارة عن حاوي او اسطوانة خارجية في داخلها ماسورة مقسمة الى جزئين و الجزء الاول يكون به وصلة معدنية تربط الماسورة الداخلية مع السبطانة وفي نفس الوقت يغلق الجزء الاول من الاسطوانة الخارجية ثم يلي الوصلة المعدنية (٤) صفوف من الثقوب في كل صف (٨) ثقوب و المسافات بين الثقوب متساوية ويلف حول الثقوب شبكة معدنية وتلف بشكل جيد وقوي ثم يلي حاجز يقسم الاسطوانة الى جزئين



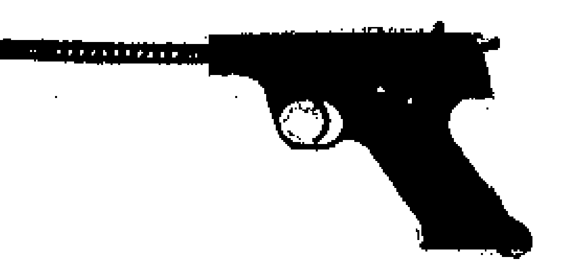
في الجزء الثاني يوجد اربعة صفوف من الثقوب ايضا وفي كل صف (٨) ثقوب و المسافة ايضا بين الثقوب متساوية ثم يلف(بسلك تنظيف الاواني المنزلية او قطن او فيبرفلاس رغو) ولايشد مثلما فعلنا في الجزء الاول بل نتركه مرخيا ،ثم يلي هذه الثقوب مسنن لتثبيت الوصلة المعدنية التي تقفل الجزء الثاني من الاسطوانة .



ملاحظة : الوصلتين و الحاجز بهم ثقب لمرور الطلقة .

و النظام العام في صناعة الكاتم أن يكون حجم أسطوانه الكاتم أكبر من حجم السبطانة بعشرين مرة وطول أسطوانة الكاتم على الاقل (خمسة أضعاف)قطر الأسطوانة،غرفة إستقبال الغاز تكون في الجزء الاول من الاسطوانه الملاصقة للسبطانة بنسبة (٤٠%) .

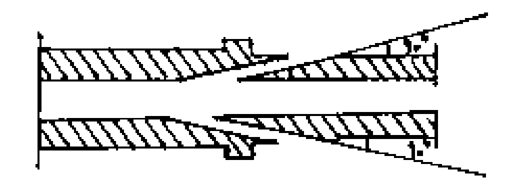
يجب أن تكون جميع الاجزاء الهندسية الداخلية و المداخن (الوصلتين المعدنيتين)لابد أن يكون محورها المتوسط منطبق تماما مع محور السبطانة المتوسط و الذي يمثل خط سير المقذوف الابتدائي و إلا تحطم الكاتم عند إصطدام المقذوف بالاجزاء التي تعترضه من جسم الكاتم ، ويفضل إستخدام مادة لها قدرة على إمتصاص الصوت ومقاومة مناسبة للحرارة و الضغط وفي ذات الوقت خفيفة الوزن



معلومات عامة عن صناعة الكواتم

في صناعة الكواتم التي تثقب فيها المسطانة بزاوية (٩٠)° يجب أن يكثر عدد الثقوب لأن الغاز المندفع بشدة الى الامام يجد صعوبة في النفث الى أعلى بكثرة أثناء مروره في المسطانة .

وأفضل تثقيب هو الذي يكون بزاوية (١٠–١١)° إذ أن اربعة ثقوب بزاوية (١٠)° تنفث مقدارا من الغاز يعادل ما تنفثه (٤٨) ثقبا بزاوية (٩٠) ولأن الغاز ينضغط خلف المقذوف وعلى جوانبه في حدود (١٠)° فالثقوب التي تكون على ذات الزاوية تساعد على التنفيس بسرعة وبسهولة وبكثافة أعلى من أي زاوية أخرى .



صناعة الحلقات الشبكية المعدنية :

تأتي بحاوية معدنية أو اسطوانة قطرها مثل قطر أسطوانة الكاتم وندخل في وسطها ماسورة من المعدن قطرها أكبر من قطر المقذوف ب(٠,١ بوصة) ثم نملأ الفراغ الموجود بين الاسطوانتين بسلك تنظيف الاواني ونكبسه جيدا حتى يأخذ شكل الحلقة الشبكية كما في الصورة التالية :



مثال لصناعة كاتم صوت بسيط (مخفف صوت):

الادوات: حاوية معدنية قطرها (٢,٧٥) بوصة وطولها (٥) بوصات .

ماسورة معدنية طولها (٦) بوصات (١٥) سم

وصلتين معدنيتين لطرفي الماسورة

قطن

جهاز دريل (حفر)

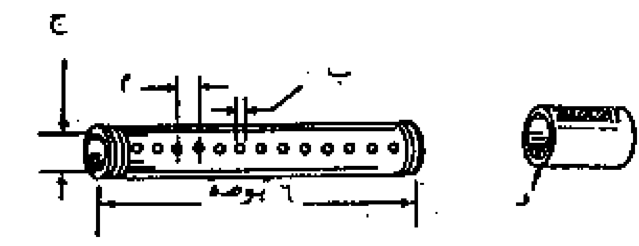
٢،٧٥ بوصة

٥ بوصة

طريقة العمل

نفتح ثقبين في الحاوية من الطرفين وعلى إستقامة واحدة بحيث يسمحان بمرور الماسورة.

نفتح اربعة صفوف من الثقوب في الماسورة حسب المرفق الموجود في الاسفل



الجدول

مجموعة الثقوب	عدد الثقوب في الصف	د مم	ج مم	ب مم	أ مم	قطر جوف السلاح
٤٨	١٢	١٤	١٢	٦,٣٥	٤,٥	١١,٤٣ مم
٤٨	١٢	١٢	١٠	٦,٣٥	٩,٥	٩,٦٥٢مم
٤٨	١٢	١١	٩,٥	٦,٣٥	٩,٥	٩ مم
٤٨	١٢	١٠	٨	٦,٣٥	٩,٥	٧,٦٢
٤٨	١٤	٨	٦	,١٥٦	٦,٣٥	٥,٥٨٨

أ= البعد بين مركز الثقب بالملم   ب= قطر الثقب الواحد بالملم

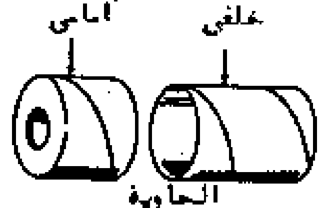
ج= القطر الداخلي للماسورة   د القطر الخارجي للوصلة

كمية القطن اللازمة في المتوسط (٥٠٠) سم^3

نقوم بتثبيت إحدى الوصلتين بطرف الماسورة ثم نقطع الجزء الاضافي ونحذفه حتى يعمل بشكل أفضل أو نتركه للتثبيت مع صبطانة السلاح

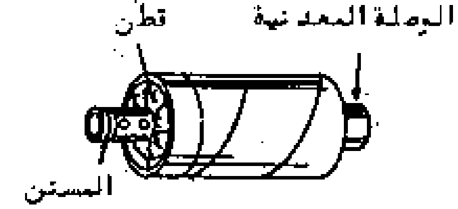


نقطع الحاوية الى جزئين أمامي وخلفي وطول الامامي حوالي ١/٣ الطول الكلي



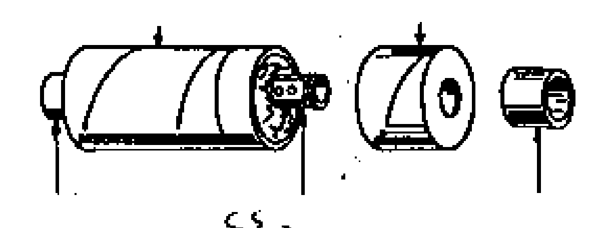
الآن نركب الماسورة التي في طرفها الوصلة ونملأ الفراغ حولها بالقطن

نضع القطن كذلك في جزء الحاوية الأمامي مع ترك فراغ في الوسط لوضع الماسورة



نركب الجزء الامامي في الحاوية ثم نضع الوصلة المسننة من الأمام لمنع تحرك الحاوية

الآن كاتم الصوت جاهز للعمل



طريقة مقترحة لصناعة كاتم صوت على البنادق الآلية

ينصح بعمل كل جزء عند إحدى محلات الخراطة مع إيجاد ساتر مناسب لهذا الجزء المصنوع مثل فلتر سيارة وصلة لماكينة ضغط الهواء.

أولا طريقة البكرات: المواد المستخدمة

(١) ماسورة ألومنيوم قياساتها حسب ماهو موضح بالرسم

(٢) قضيب ألومنيوم مصمت قطره بقطر الماسورة الداخلي

(٣) سلك خريص(المستعمل في تنظيف أواني المطبخ)

(٤) قطع كاوتشوك(وأفضلها إطار السيارة الأسود)بشرط ألا توجد بداخله أسلاك أو أي كاوتشوك آخر بسمك مناسب.

أسلوب العمل:

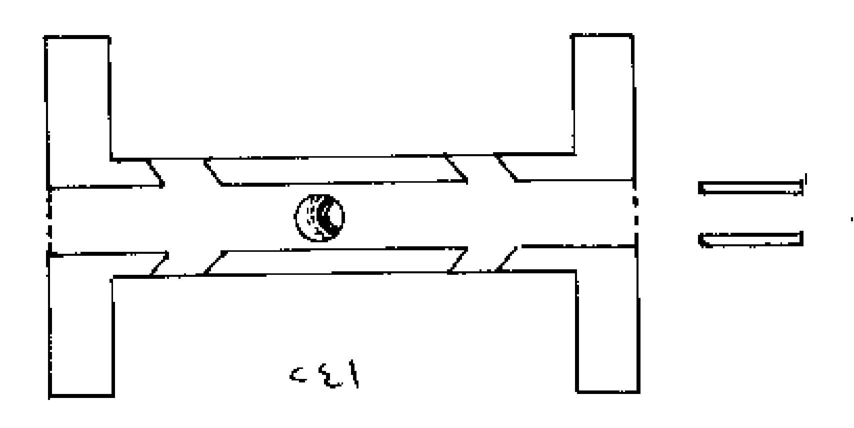
#- إحضار وتجهيز الماسورة المناسبة حسب المقاييس المطلوبة وتقليل سمكها بالمخرطة الى (٢ملم) إن كان كبير؛

#- إحضار عمود الألومنيوم وتصنع منه عدد من البكرات (للمسدس والرشيشة يكفي بكرتين وللبنادق تحتاج الى ثلاث بكرات)

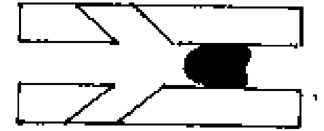
طريقة عمل البكرة: خرط جزء من العمود على قدر طول البكرة بحيث تحفر الوسط وتترك الطرفين مستديرين كما هما بقطر الماسورة الداخلي حوالي (٦ملم)

#- عمل ثقب طولي في محور هذه البكرة بقطر يزيد عن عيار السلاح المستخدم بحوالي (١,٥ملم)

#- فتح ستة ثقوب مائلة في منتصف البكرة المحفّر بقطر حوالي (٧ملم) وتكون متعامدة مع بعضها ومائلة بزاوية (٤٥°) ؛ ويفضل أن يكون أول ثقبين من جهة الفوهة قريبان من طارة البكرة لسرعة تسريب الغاز ويكون سمك الجزء المحفّر (٤ملم)



#- تدخل البكرتين داخل الماسورة بحيث يكون إتجاه ميل الثقوب في نفس اتجاه خروج الطلقة



في حالة كون البكرتين اقصر من طول ماسورة الكاتم فنستخدم حلقات الومنيوم بسمك (٢ملم) وبنفس القطر الداخلي وذلك لجعل الاجزاء الداخلية ثابتة تماما .

#- نضع قطعة مطاط أخرى في السدادة الأمامية وتركيبها مع ماسورة الكاتم

#-تركب الكاتم مع فوهة السلاح ويكون جاهزا للإستخدام .

<u>ملاحظات هامة على التنفيذ:</u>

عند عمل الثقوب على البكرات نبدأ بالثقب الأول في منتصف البكرة

يكون الثقبان في البكرة الاولى من جهة الفوهة قريبين أكثر مايمكن من حافة طارة البكرة

يجب الانتباه الى عدم ثقب طارة البكرة أثناء العمل

يجب الا يقل قطر الثقوب الماخلة عن (٧ملم)

يجب الا يقل سمك جدار البكرة الاوسط عن (٤)

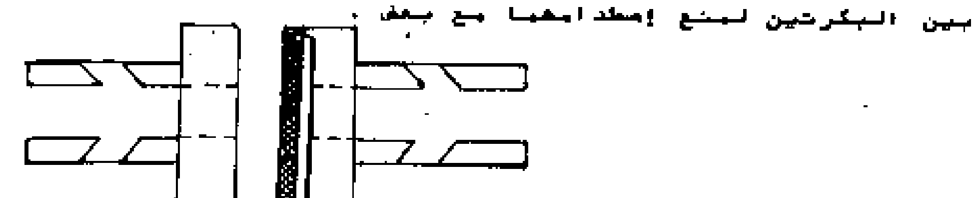
كما يجب الا يقل سمك الأغطية والماسورة عن (٢,٥)ملم

عندما نحتاج حلقة إضافية بسبب نقص طول البكرتين عن طول الماسورة فتوضع في نهاية الكاتم من الخلف وليس من الامام(جهة الفوهة)

يفضل جعل قطر طارة البكرة اقل قليلا من القطر الداخلي لماسورة الكاتم لتسهيل إدخالها وإخراجها اقل بحوالي(٥,ملم)

تصل فعالية هذا النوع من الكاتم مع المسدسات الى (٨٥%)

لزيادة الاتقان في العمل يمكن وضع قنبلة كاووتشوك قوية سمكها حتى (٢ملم) بين البكرتين لمنع إصطدامهما مع بعض .



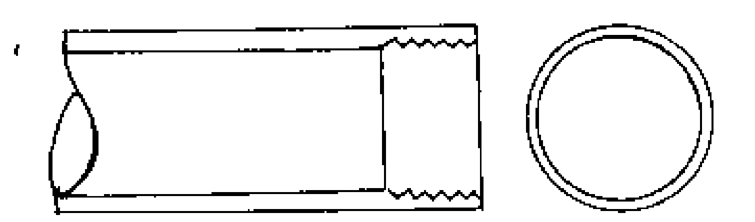
نلاحظ ان العمل بالماكينات غير الدقيقة سوف يعطي قطر ثقب اكبر بقليل (حوالي٥,٠)ملم من قطر الريشة المستخدمة فلا بد من إدخال هذا في الحساب

تتم عملية صيانة الكاتم من الخارج ودهان أجزائه الداخلية بزيت السلاح ..

طول البكرة =[طول ماسورة الكاتم-(طول المسننات في البداية و النهاية)]/ ٢(عدد البكرات)

نجهز الماسورة الخارجية بالطول المطلوب ونعمل (تحزيزات) في وسطها للتحكم في القبض عليها

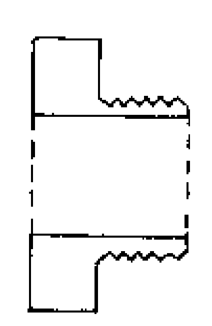
ثم نعمل قلووظ(تسنين) من طرفيها من الحد الداخلي لتركيب السدادة الأمامية و الخلفية بطول المسنن (١٠ــ١٢ملم).



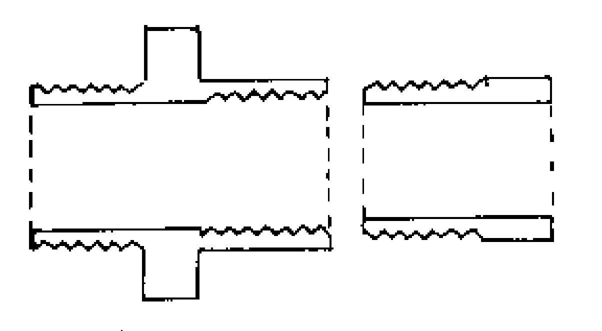
تجهيز الاغطية (السدات):

السدادة الخلفية: نأخذ جزء من الالمنيوم المصمت ونعمل تسنين في أحد طرفيه من الخارج بحيث يدخل في مسنن الماسورة الداخلي السابق، ثم نعمل في وسطه ثقب بنفس قطر الثقب الذي في البكرات السابقة ويكون سمك الجدار حوالي(٤ملم).

ثم نعمل للطرف الاخر طارة عليها حزوز للفك و التركيب كما في الشكل:



السدادة الامامية: نأخذ قطعة أخرى من قضيب الألمونيوم ونسننها من أحد الاطراف كالسابق ونسنن الطرف الثاني من الداخل بحيث يركب هذا السن تماما على سن فوهة السلاح كما في الشكل.



تركيب الاجزاء: نحضر الماسورة المسننة من طرفيها، ونحضر السدادة الخلفية ونضع داخلها قطعة كاووتشوك ونغلق بها الماسورة

نلف كمية مناسبة من سلك الفريس(سلك تنظيف الاواني)حول البكرة وفوق الثقوب المائلة بحيث لاتزيد سماكة السلك عن سمك الطارة الطرفية ويفضل تثبيت هذا الفريس باستعمال سلك رفيع.

ملاحظة :

(١) نلاحظ في الأسلحة ذات المقذوفات التي تفوق سرعة الصوت كثيرا مثل الكلاشنكوف

وبالمقارنة مع سرعة الصوت في الهواء وعند سطح البحر سوف نلاحظ بقاء خروج الصوت وذلك للفرق الكبير في السرعات والحل الوحيد هنا لخفض هذا الصوت هو إستخدام (عتاد خاص) لكاتم الصوت ،تكون كمية بارود الدفع في الطلقة أقل من الذي في الطلقة العادية (حوالي٨٠%)

غير أن هذا يؤثر على حركة أجزاء السلاح والمغلاق خاصة وهذا مما قد يسبب أعطال في السلاح كما يؤثر على عمق خرق الطلقة إلا أنه يقلل ردة الفعل مما يعطي فرصة أكبر لدقة الإصابة .

(٢) الأسلحة التي ترمي بسرعة تقارب فيها سرعة المقذوف سرعة الصوت تكون فعالية الكاتم معها أكبر وأفضل مثل عيار (٥,٦ ـ ٩)ملم حيث تصل سرعة البرابلوم فيها حوالي(١٧٧/م/ث)

(٣) نلاحظ أن جميع الذخائر ذات التعبئة اليدوية تكون سرعة المقذوف فيها منخفضة وقريبة من سرعة الصوت وبالتالي فإن كفاءة الكاتم أفضل غير أن نفاد البارود يكون أقل مما يؤدي الى ضرورة تنظيف الكاتم باستمرار

(٤) في الأسلحة النارية التي لاينفتح فيها المغلاق ذاتيا لإعادة التلقيم ،مثل (بندقية لي نفيلد)تكون فعالية الكاتم أفضل حيث أن السلاح ليس له أجزاء متحركة كما أنه لايوجد غاز يخرج من الخلف إذ أن جميع الغاز يخرج من الفوهة

وبالتالي نجد أن الشركات صممت مسدسات خاصة للإغتيالات يتم تلقيم طلقة واحدة فقط يدويا كل مرة وبهذه المسدسات كاتم صوت فعال جدا .

(٥) عند الإطلاق بالكاتم والسلاح متجه الى أعلى فإن الصوت الصادر يكون أخفض نسبيا مما في حالة الاطلاق الى الاسفل وذلك بسبب تأثير الجاذبية الارضية والتي تقوم في الحالة الاولى بجذب الغاز الى أسفل وتأخير خروجه من حجرة الكاتم وبعكس إتجاه المقذوف أما في الحالة الثانية فيخرج الغاز مع إتجاه المقذوف الى أسفل مما يسرع خروجه من حجرة الكاتم .

(٦) لوحظ في مسدس (توكاريف) انه عند إستخدام كاتم الصوت معه فانه لايتم التلقيم آليا بل يجب سحب الاقسام يدويا لإخراج الظرف الفارغ وإعادة التلقيم والتعليل لهذا أن تصميم المسدس قائم على أن التلقيم لايتم بعد ضرب الابرة للكبسولة مباشرة داخل حجرة الانفجار وبالتالي خروج المقذوف مع إعادة التلقيم، بل قائم على أن إعادة التلقيم تحصل عند مغادرة المقذوف للفوهة وربما أن إستخدام الكاتم أطال من السبطانة وعمل على تثبيت وإضعاف الغاز حتى أصبح غير قادر على إرجاع الأقسام الى الخلف وإعادة التلقيم عند مغادرة المقذوف للكاتم

(٧) هنالك نماذج عديدة للأجزاء الهندسية داخل أسطوانة الغاز والتي تنقسم أساسا الى :

أسلوب الغرف   أسلوب المكبرات

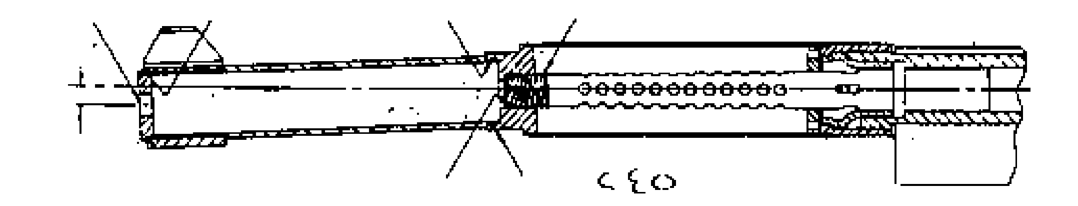
(٨) لوحظ في بعض الاسلحة وعند إستخدام طلقات مناسبة وخاصة لكاتم الصوت مع قياس مصنع آليا فسوف يشعر الرامي أن الصوت يأتيه من الامام وليس من جانبه الى الامام وكان هناك شخصا أمامه يطلق عليه الرصاص وذلك بسبب تغيير إتجاه الغاز الصادر وهذه الظاهرة مفيدة جدا في الصيد حيث توهم الحيوان بأن الصوت يأتيه من الاتجاه المعاكس مما يدفعه للهروب في إتجاه الصياد كما أنها مفيدة عند إستخدام الكاتم في الاماكن المأهولة

(٩) إتصال الكاتم مع سبطانة بعض الأسلحة التي تعمل على مبدأ حركة السبطانة للخلف مع حركة الغاز يجعلها ثقيلة ويعيق حركتها.

<u>تنبيهات في صناعة الكواتم:</u>

يجب الاحتياط الجيد أن تكون الفتحات على إستقامة واحدة وعلى نفس إستقامة محور ماسورة الكاتم وكل ذلك متطابق مع محور ماسورة السلاح

يجب عدم إستخدام رصاصات هالوبوينت مع كواتم الصوت



وضع شعيرة وفريضة على الكاتم إذا كان الكاتم كبير نسبيا بحيث يمنع التسديد بشعيرة وفريضة السلاح الأصلية

الإنتباه عند تثقيب السبطانة بحيث لاتكون هناك قطع وشظايا عند الثقوب من داخل السبطانة تعترض مرور الطلقة

الإنتباه عند تقليل كمية البارود في الطلقة حيث يصبح هناك إنفجارين الانفجار الاول للكبسولة حيث تقذف الرصاصة في وسط السبطانة ولقلة البارود يتأخر إشتعاله قليلا ثم يحدث الانفجار الثاني في السبطانة مما يؤدي الى إنفجارها وذلك لوجود المقذوف في الطريق .

__قياسات لبعض الكواتم المقترحة:__

* مسدس عيار (٦)ملم

(أ) طول الماســورة (١٦٠الى ١٦٣) وبالتقريب ١٦٢ ملم

(ب) طول البكرة الواحدة =١٦٢-(١٢X٢)/٢=٦٩ملم

(ج) قطر البكرة الأعظم (قطر الطارة) = القطر لداخلي للماسورة =٢٥ ملم

(د) قطر ثقب البكرة =قطر الطلقة +١,٥ =٧,٥ملم

(هـ) قطر عمود البكرة المتوسط = ٧,٥+٤+٤=١٥,٥ ملم

(و) الاجزاء الاخرى كما سبق ذكرها

*مسدس عيار (٧,٦٥ملم):

(م) طول الماســورة =١٩٠ملم

(ب) طول البكرة =٨٣ ملم

(ج) قطر طارة البكرة =قطر الماسورة الداخلي =٣٢ ملم

(د) قطر ثقب البكرة ٧,٦٥+١,٥=٩,١٥ ملم

(و) قطر عمود البكرة المتوسط = ٩,٥+٤+٤=١٧,٥ ملم

*مسدس عيار (٧,٦٢)ملم تي تي :

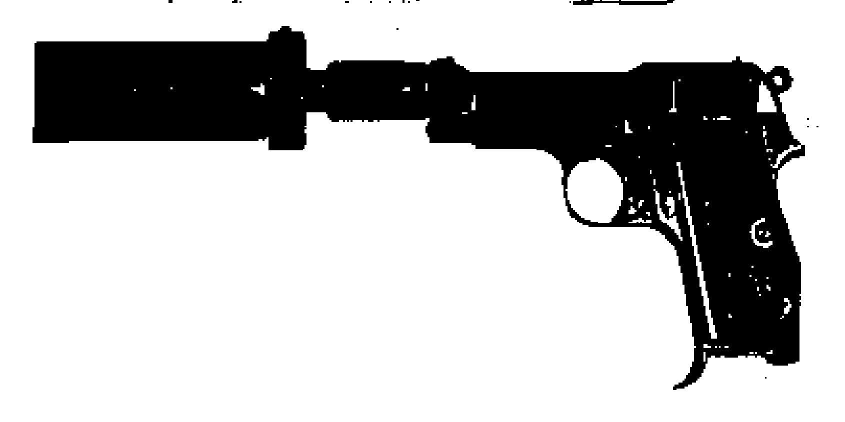
(م) طول الماسورة = ٢٣٥ ملم

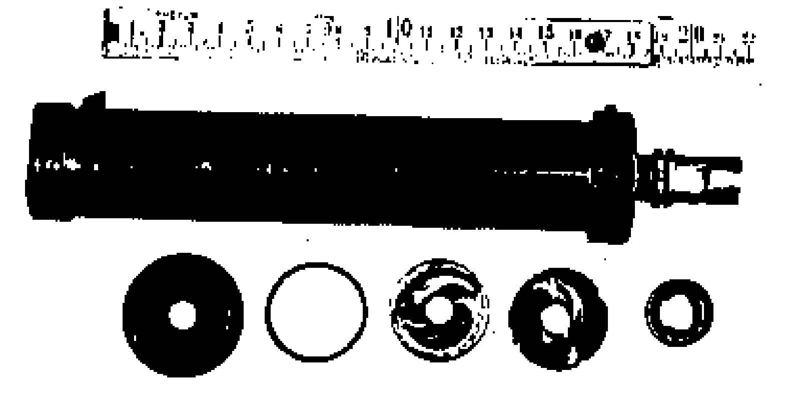
(ب) طول البكرة = ١٠٥ ملم

(ج) قطر الطارة = قطر الماسورة الداخلي =٣٢ملم

(د) قطر الثقب =٧,٦٢+١,٥=٩,١٢

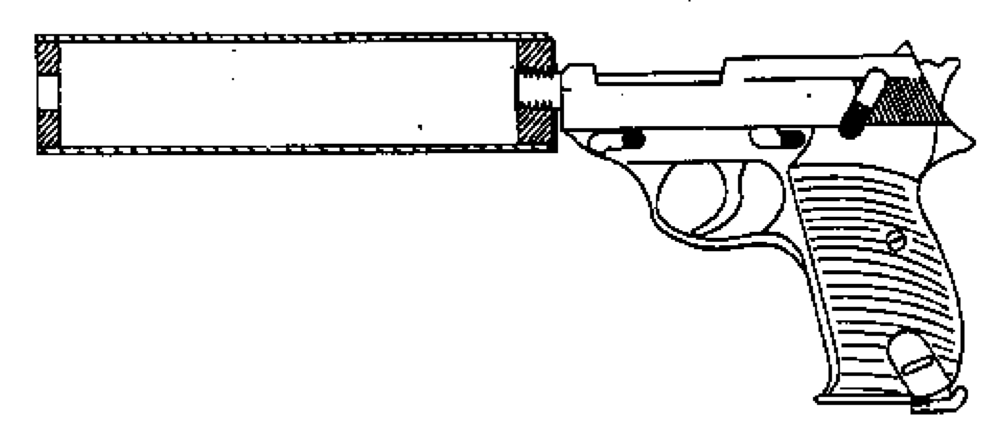
(و) قطر عمود البكرة =٩,٥+٤+٤=١٧,٥ملم

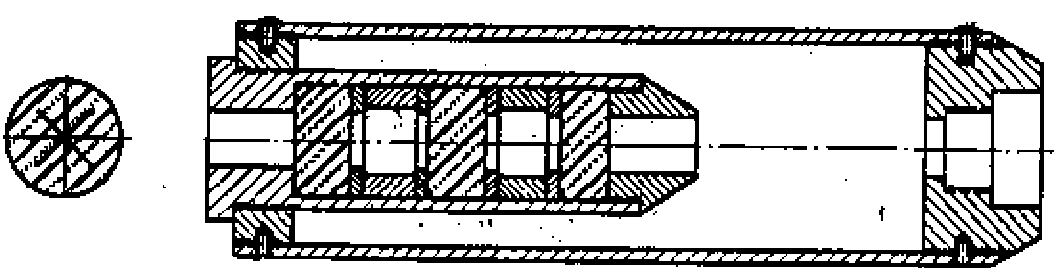




بريتا (٧,٦٥) ملم سلاح إيطالي يركب له كاتم صوت موديل (٣٧) وهو مأخوذ من تصميم مكسيم داخل الكاتم يوجد (٦٠) حلقة مصممة بتسلسل خاص بحيث تكون مجرى حلزوني الشكل عند ربطها ببعض مما يجعل الغاز يدور في هذا المجري فتقل سرعته وتقل درجة حرارته الشيء الذي يؤدي الى أن ينخفض الصوت بنسبة (٨٠٪) وإذا ما استخدمت رصاصة سرعتها اقل من سرعة الصوت ينخفض الصوت أكثر من (٨٠٪) .







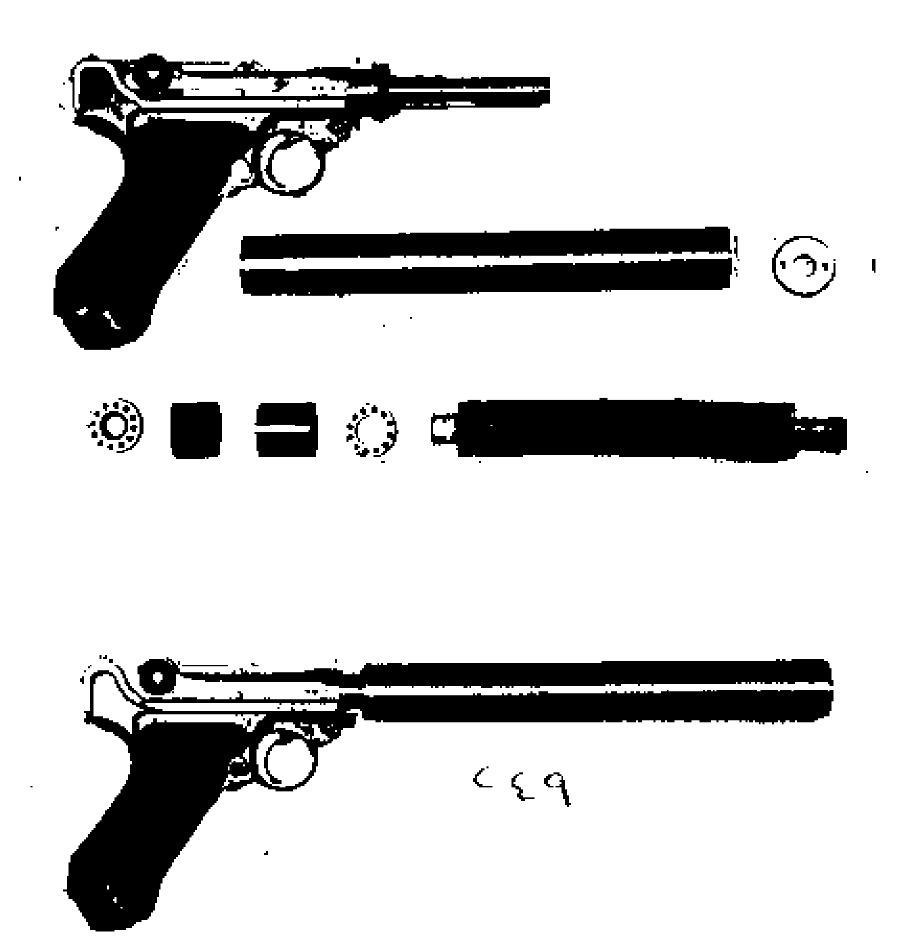
(بي - ٣٨) سلاح الماني (والتر) وهو سلاح جيد للعمل مع كاتم صوت لبروز السبطانة خارج الجسم والكاتم عبارة عن اسطوانة يربط مع فوهة السبطانة في مقدمة هذا الكاتم غرفة لتوزيع الضغط ثم يليه ثلاثة حواجز مطاطية واربع حلقات معدنية ملاصقة للمطاط لكي تقوم بعملية خفض السرعة والصوت

٢٤٨

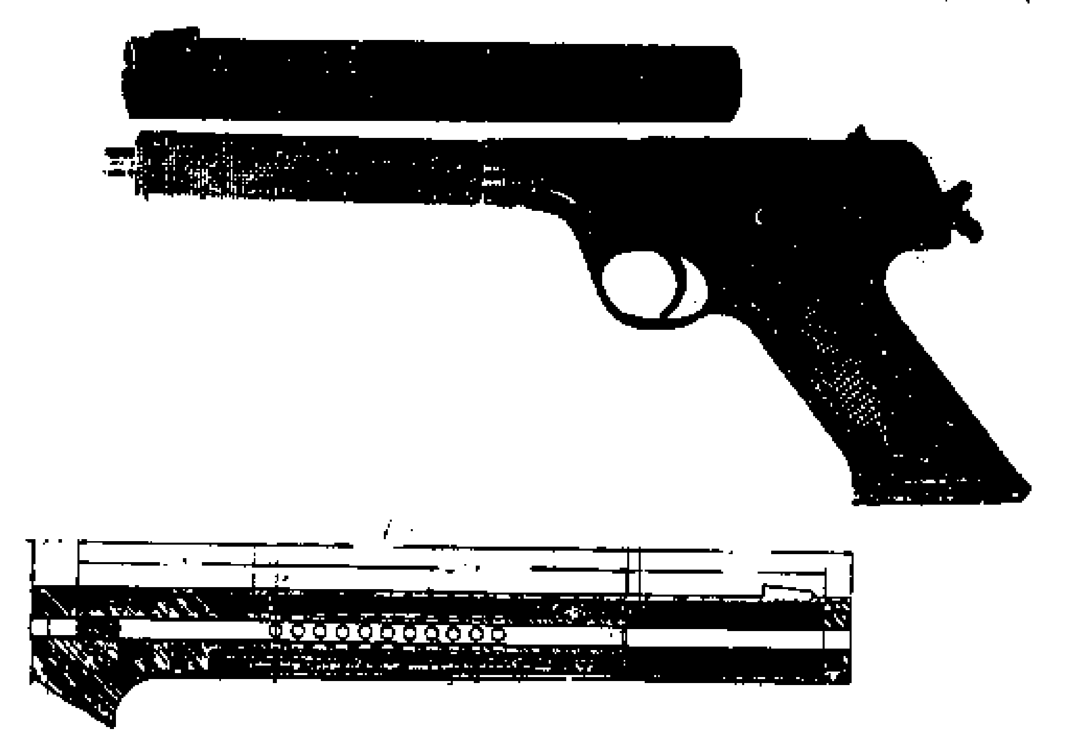
لوجربي-٨٠- (٩) ملم تقطع مقدمة السبطانة حتى نتخلص من الشعيرة وحتى نتمكن من إدخال السبطانة في الاسطوانة بدون مشاكل.

تثقب السبطانة في جهة حجرة الانفجار (٤) ثقوب بزاوية (١٢)° باتجاه حجرة الانفجار يقابل هذه الثقوب جدار عليه (١٢) ثقب لتوزيع الغاز ويوجد بعدها حلقية عليها ثقوب ولها فتحة في المنتصف أكبر من فتحة الجدار السابق وأصغر منها وبعدها توجد(٣٠) حلقة شبكية وبركب كل ما سبق ذكره داخل الاسطوانة التي تركب على السبطانة

ويوجد فراغ أمام السبطانة الى نهاية الاسطوانة يملأ بحلقات شبكية بطريقة معينة بحيث نضع سيخ بقطر السبطانة في الداخل ثم نملأ(١٠٧) حلقة شبكية ثم نضع مطاط ثم نملأ بعد ذلك (٣٥) حلقة شبكية ثم مطاط ثم (٣٠) حلقة شبكية ثم قطعة مطاط ثم وصلة معدنية ونقفل الاسطوانة من الامام . المهم أن تكون الحلقات متماسكة ومتراصة ثم نسحب السيخ ونركب الكاتم إذ أنه أصبح جاهزا للإستعمال ويعتبر مسدس (لوجر بي _٨٠_(٩)ملم من افضل التصاميم التي تعمل مع هذا الكاتم نظرا لقلة الصوت منه .



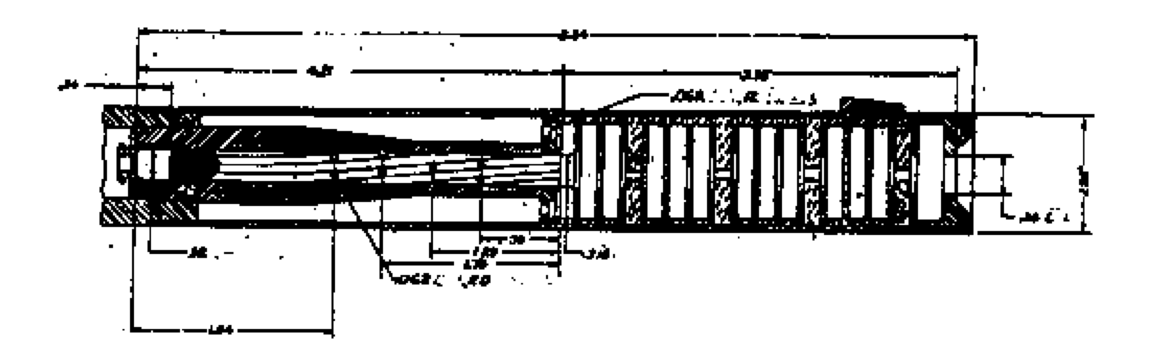
او ا إ ام -هاى إستاندر، يستخدم في الامن السري الامريكي يوجد (٤٤) ثقب على السبطانة قطر الثقب (٣٥)ا,٠ بوصة) والمسافة بين الثقب والذي يليه (٢٥٠,٠بوصة) وهذه الثقوب موجودة في اربعة صفوف متعامدة مع بعضها الفرق بين الصف والآخر (٩٠)' وتلف السبطانة بشبكة برونزية (رقم(١٦) وتغطي السبطانة والشبكة من الخارج اسطوانة تربط مع جسم السلاح وتكون اطول من السبطانة في الامام حيث توجد حلقات مصنوعة من شبكة برونزية (رقم٣٠) بحيث تملأ الفراغ داخل الاسطوانة امام السبطانة



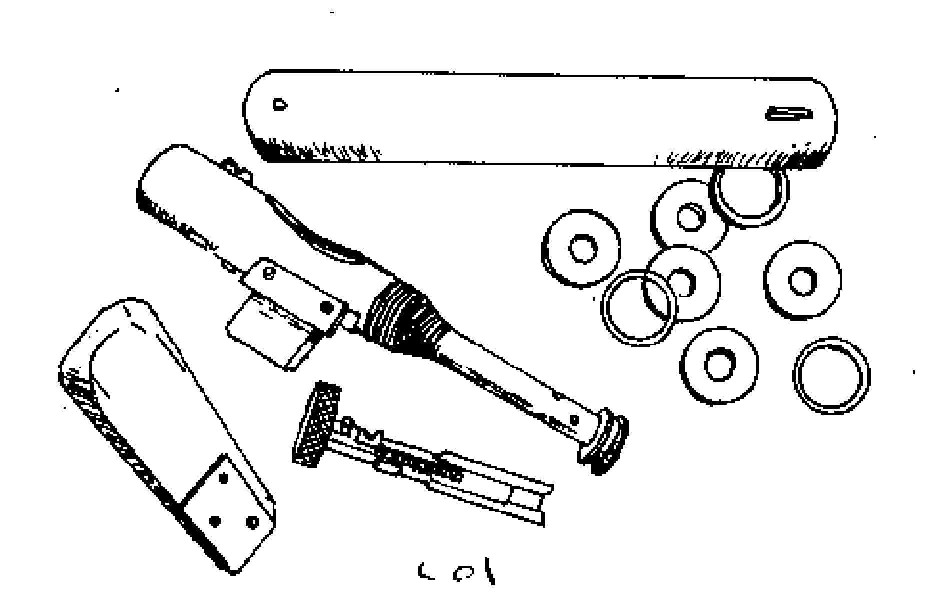
(رقم(١٦) تعني ستة عشر مربعا شبكيا في البوصة الواحدة

والرقم (٣٠) تعني وجود ثلاثون مربعا شبكيا في البوصة

مبارك(١) ، هذا السلاح استخدمته بريطانيا في الحرب العالمية الثانية والتلقيم فيه يتم يدويا (طلقة بعد أخرى) وعلى السبطانة ثقوب كثيرة وتغطي السبطانة اسطوانة تقوم بتشغيل الغاز المندفع في الثقوب أمام السبطانة.



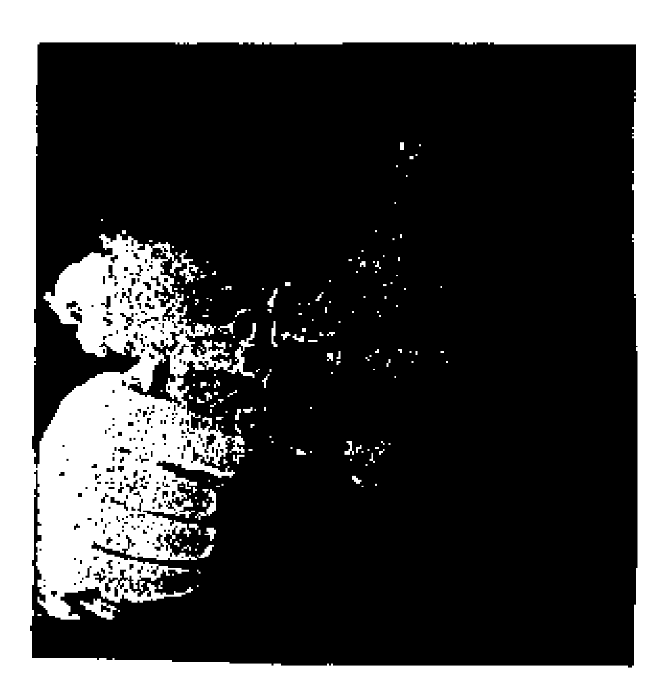
وإمتداد للاسطوانة يوجد اربعة غرف في داخل الغرفة الاولى ثلاث حلقات من حديد اما بقية الغرف تكون فيها اربعة حلقات من حديد وبين كل غرفة وأخرى قطعة مطاط وفي المطاط يوجد ثقب صغير جدا لتمرير الطلقة.
عند خروج الطلقة يكون الغاز المندفع خلفها للخروج عبر الثقوب الموجودة في السبطانة حوالي (٤٠%) من كمية الغاز ثم تمر البقية الى داخل الاسطوانة الموجودة أمام السبطانة حيث يوجد فيها الحلقات المعدنية والمطاط وغرف الحجز فترتد جزيئات الغاز وترتطم مع بعضها بفعل إصطدامها بحلقات المعدن وتحجز داخل الغرف وذلك لأن المطاط يسمح بمرور الطلقة وينغلق مرة أخرى في ذات الوقت.



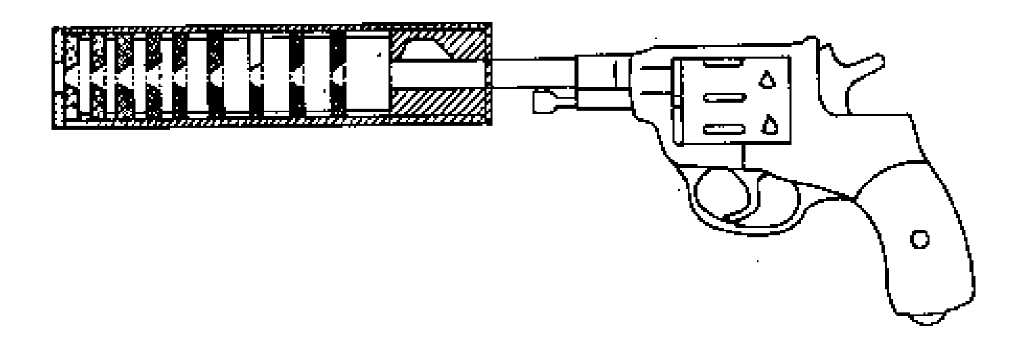
هل تستطيع عمل كاتم صوت لسلاح الطاحونة

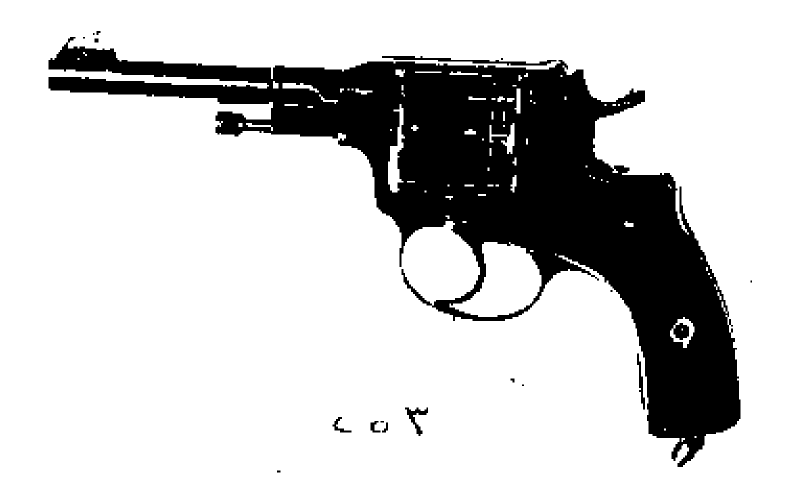
بالنسبة لسلاح الطاحونة توجد صعوبة كبيرة لعمل كاتم صوت له وذلك بسبب الفراغ الموجود بين السبطانة وأسطوانة الرصاص إذ يتسرب الصوت من هذا المكان فلو كتمت نصف اللوحة من الأمام لاستحال عليك أن تكتم النصف الخلفي لأنه في مكان صعب .





ولكن رغم ذلك يوجد هناك انواع قليلة من مسدسات الطاحونة يمكن أن يوضع لها كاتم صوت كالمسدس الروسي(M 950 ناجنت) لأنه مصمم بطريقة خاصة عندما تضغط على ذيل الزناد تتحرك الطاحونة حتى توازي حجرة الانفجار مع السبطانة ويتقدم الى الامام حتى تدخل السبطانة في حجرة الانفجار وفي ذات الوقت يدخل المقذوف وعنق الطلقة داخل السبطانة بعد الانفجار ينطلق المقذوف ويتسع العنق فيمنع من المنطقة الموجودة بين السبطانة و الطاحونة





صيانة كاتم الصوت:

(١) في الاسلحة القوية لابد من تغيير الاجزاء الداخلية وخاصة الاجزاء المباشرة للفوهة أو جعل سمكها أكبر من الاخرى وذلك نتيجة لتعرضها لضغط الغاز بصورة أكبر وأكثر من غيرها مما يؤثر على شكلها وكذلك القطع المطاطية عند إستخدامها والتي تقوم شركات السلاح بتوريدها في صناديق فيها رصاص قياس الكاتم مع عدد من القطع المطاطية المصنعة.

(٢) لابد من إزالة الترسبات الكربونية على الاجزاء الداخلية للكاتم لأنها سوف تضعف كفاءة المعدن

(٣) يفضل دهان الاجزاء الخارجية للكاتم بدهان أسود معدني خاص أوبدهان تجاري كالمستعمل في دهان الاخشاب والحديد

ويفضل دهن الاجزاء الداخلية بزيت السلاح لأنه يعمل على حفظها بالاضافة لمقاومتها للحرارة .

كيف تصنع كاتم صوت بأسلوب بسيط أو بكاتم مستهلك:

(١) بواسطة فتح ثقوب متسلسة في سبطانة السلاح غير أن هذا الاسلوب له عيوب أ-ضعف قوة السلاح والقدرة المقذوفة

ب-تسرب الغاز قبل خروج الرصاصة يجعل الأسلحة التي تعمل بمبدأ دورة الغاز الاوتوماتيكي (منظم الغاز) تفشل في التلقيم التلقائي نظرا لضعف الغاز

ج-ربما يؤدي الى تلف السبطانة نهائيا

(٢) وضع وسادة من القطن بإحكام حول فوهة السلاح (المسدس)

(٣) وضع قطعة بطاطا داخل علبة تنك فارغة على قدر حجمها ثم الصقها مباشرة بفوهة السلاح والاطلاق من خلال حبة البطاطا نحو الهدف.

ويمكن إستخدام أي نوع من الخضار ذو الياف كثيرة (لفت/قرع)....

غير ان أنه يجب الانتباه الى ان ضغط الغاز سيمزق حبة البطاطا وينثرها على الرامي وحوله مما يتطلب وضعها في علبة فارغة كما أن القبض عليها باليد مباشرة ربما يسبب أذى لليد

(٤) إستخدام فلتر الزيت في السيارات أو الموتورات

(٥) هذه الطرق غير جيدة وغير عملية

فهرس الموضوعات

الفصل الأول

الفصل الثاني

الفصل الثالث

الفصل الرابع

الفصل الخامس

الفصل السادس

صناعة الطلقات

الفصل السابع

كواتم الصوت